

Erlangen
1960

Der subcutane Achillessehnenriß

von

MANFRED JAKOBS

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen

Direktor: Prof. Dr. Hegemann

Der subcutane Achillessehnenriss
=====

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität

zu

Erlangen

Vorgelegt von
Manfred J a k o b s
aus Trier



Gedruckt mit Erlaubnis der
Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen

Referent: Professor Dr. Gerd Hegemann

Dekan: Professor Dr. Fritz Heim

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 7. 1959

- I. Einleitung
- II. Begriffsbestimmung, Häufigkeit und Anatomie
- III. Symptomatik und Diagnostik
- IV. Therapie
- V. Ätiologie und Unfallmechanismus
- VI. Pathologische Anatomie
- VII. Fragen der Begutachtung
- VIII. Kritische Auswertung der eigenen Befunde
- IX. Eigene Beobachtungen
- X. Zusammenfassung



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548805_0092

I. Einleitung

Der subcutane Riss der Achillessehne war noch vor wenigen Jahren ein sehr seltenes Ereignis. Wohl infolge der vermehrten sportlichen Betätigung der Bevölkerung ist diese Verletzung in letzter Zeit häufiger aufgetreten - besonders bei Menschen über 30 Jahren, die sich untrainiert größere sportliche Leistungen zugemutet haben - und ist seitdem in zahlreichen Arbeiten eingehend behandelt worden. Dennoch sind bezüglich der Genese, der besten Behandlungsmethode, und besonders auch was die gutachterliche Beurteilung betrifft, viele Fragen offen geblieben. Der Streit der Meinungen geht im wesentlichen darum, ob eine gesunde Achillessehne auch bei größter Kraftanstrengung überhaupt reißen kann oder ob krankhafte Veränderungen Voraussetzung für jede Ruptur sind.

Es wurde der Versuch unternommen, anhand des Krankengutes der Chirurgischen Klinik Erlangen, das insgesamt 12 Fälle umfaßt, einen Beitrag zur Klärung der noch offenen Fragen zu bringen. Aufgrund der Anamnese wurde der Unfallmechanismus rekonstruiert. Bei den operierten Kranken wurde der histologische Untersuchungsbefund des bei der Operation gewonnenen Sehnenmaterials zur Beurteilung der Frage mit herangezogen, ob degenerative Veränderungen an den Sehnen vorhanden waren und schließlich wurde zu der Frage Stellung genommen, ob es sich nach den gemachten Feststellungen bei der Achillessehnenruptur um ein ausschließlich traumatisches Ereignis handelt oder vorwiegend um eine Ruptur der vorgeschädigten Sehne durch eine alltägliche Belastung.

II. Begriffsbestimmung, Häufigkeit und Anatomie

Unter einem subcutanen Achillessehnenriß versteht man eine teilweise oder vollkommene Zerreißung der Achillessehne ohne Verletzung der Haut. Der Begriff ist identisch mit dem der "subcutanen Achillessehnenruptur". Zu den Achillessehnenrissen im weiteren Sinne werden aber auch diejenigen Risse gerechnet, die im sehnigen Anteil des Gastrocnemius gelegen sind und Knochenausrisse der Sehne am Calneus. Ein Sehnenriß in der eigentlichen Bedeutung des Wortes liegt naturgemäß nur dann vor, wenn die Sehne im rein sehnigen Anteil durchreißt. Im allgemeinen Sprachgebrauch zählt man aber aus praktischen Gründen, da der Entstehungsmechanismus und der Funktionsausfall im wesentlichen identisch sind, auch die Sehnenausrisse am Calcaneus und die Abrisse der Sehne vom Muskelbauch zu den Achillessehnenrupturen. Streng genommen handelt es sich hier nicht mehr um eine Durchtrennung der Achillessehne, sondern um Muskelausrisse oder Frakturen.

Dieses Krankheitsbild wird relativ selten beobachtet. Zum ersten Mal wurde die Verletzung von AMBROISE PARE und später 1772 von PETIT beschrieben. QUENU und STOIANOVITCH konnten in der gesamten Literatur bis 1929 nur 58 Fälle sammeln. Bis 1947 wurden von TOYGAR weitere 86 Fälle gefunden; davon waren 17 eigene Fälle, die er am Unfallkrankenhaus Wien in einem Zeitraum von fast 20 Jahren beobachten konnte. Insgesamt dürften bis heute, da im wesentlichen nur die europäische und englischsprachige Literatur überblickt werden, 200 - 300 Fälle vorliegen.

Die Achillessehne entsteht durch die Vereinigung der beiden Sehnenplatten des Musculus soleus und des Musculus gastrocnemius, die auf einer S-förmigen Verschmelzungslinie erfolgt. Unterhalb dieser Linie ist die

III. Symptomatik und Diagnose

Die Funktion der Achillessehne ist die Plantarflexion des Fußes. Ihre Durchtrennung bedeutet deshalb Unfähigkeit der Verletzten, den Fuß in Spitzfußstellung zu belasten.

Die Ruptur tritt stets plötzlich beim Laufen oder Springen auf mit einem sehr heftigen Schmerz in der Ferse, wie wenn etwas abgerissen wäre oder wie nach einem Stockschlag. Manche Kranke hören auch ein deutliches Krachen, das sie mit einem Peitschenhieb oder dem Krachen beim Zertreten einer Nuß vergleichen und nicht selten sogar von der Umgebung wahrgenommen wird. Der Ort des Schmerzes ist abhängig von der Lokalisation des Risses: bei calcaneusnahen Rupturen etwas oberhalb der Ferse, bei muskelnahen Rissen in der Wade. Der Schmerz ist meist so heftig, daß die Kranken zusammensinken und jede Bewegung und Belastung des Beins peinlichst vermeiden. Findet keine zweckmäßige Behandlung statt, und versucht der Kranke nach einigen Tagen wieder zu gehen, so kann er sich auch bei fehlenden Schmerzen nur hinkend mühsam fortbewegen. Der Fuß kann nicht mehr vom Boden abgerollt werden. Die Ferse steht durch das Übergewicht des Triceps surae tiefer, wodurch besonders das Treppabgehen erschwert wird.

Die Weichteile der Achillessehne sind in typischer Weise deformiert. Das Gebiet ist durch ein Hämatom geschwollen, eine straff gespannte Achillessehne ist nicht mehr zu tasten. Wenn das Hämatom resorbiert ist, fühlt man wieder den Sehnenstrang und tastet bei sorgfältiger Untersuchung die durchtrennten Sehnenenden, die sich bei Dorsalflexion voneinander entfernen und bei Plantarflexion einander nähern. Zwischen den Sehnenenden ist eine Delle meist deutlich zu palpieren. Weichteilschwel-

lung und Ausfüllung des Sehnendefektes mit geronnenem Blut geben bei der Erstuntersuchung vielfach zu Fehlschlüssen Anlaß. Wenn sich das Hämatom über die Fußgabel ausbreitet, denkt man bei bloßer Inspektion zunächst an eine bimalleoläre Fraktur.

Bei der vergleichenden Untersuchung der gesunden Seite leistet die straff gespannte Achillessehne einen deutlichen Widerstand. Die Sehne läßt sich als bleistift- oder kleinfingerstarker Strang fassen und nach beiden Seiten hin- und herbewegen.

Auch wenn die Sehne komplett durchrissen ist, kann die Beweglichkeit des Fußes teilweise erhalten sein insofern, als die Plantarflexion bei unbelastetem Fuß nur eingeschränkt, aber nicht vollkommen ausgefallen ist. In diesen Fällen ist der Musculus plantaris oft unverletzt und kann mit den tiefen Beugern und der Fibularisgruppe die Funktion der Achillessehne ersetzen. Immer ist jedoch beim Strecken des Fußes die Kraft herabgesetzt, wie sich bei vergleichender Prüfung des gesunden Beins leicht feststellen läßt. Der Verletzte ist unfähig zum Zehenspitzenstand.

Im Gegensatz zur Plantarflexion ist die Dorsalflexion auf der kranken Seite ausgiebiger, da die antagonistische Wirkung des Musculus triceps fehlt. Der Achillessehnenreflex ist aufgehoben oder zumindest beträchtlich herabgesetzt.

Diese charakteristischen Symptome sind nicht in allen Fällen vorhanden. Der Schmerz kann ausnahmsweise gering sein oder völlig fehlen. So berichtet MACARTNEY über einen 19jährigen Patienten, der erst 3 Monate später zum Arzt ging, da er hinkte. Bei der Operation fand sich ein vollkommener Riß der Achillessehne.

Jede Achillessehnenruptur führt, ob konservativ oder operativ behandelt, durch Ruhigstellung und mangelnde Beanspruchung zur Atrophie der Wadenmuskulatur. Der Wadenumfang ist auf der verletzten Seite meist um 2-4 cm vermindert, bei verschleppten Fällen sogar noch mehr. Dieser Muskelschwund geht besonders bei spät operierten Fällen nicht mehr zurück, und es bleibt trotz der vollkommenen Wiederherstellung der Sehnenfunktion ein Unterschied von 2-3 cm gegenüber der gesunden Seite (TOYGAR).

Eine wertvolle Hilfe für die Erkennung der Achillessehnenrisse ist die Röntgenaufnahme. Die Sehne stellt sich im Röntgenbild als deutlicher Weichteilschatten dar und begrenzt zusammen mit dem Schienbein und dem Fersenbein eine langausgezogene Aufhellung in Form eines Dreiecks (Kagersches Dreieck). Nach erfolgtem Riß legt sich der hintere Schenkel dieses Dreiecks dem vorderen an, so daß lediglich eine schmale, fadenförmige Aufhellung zurückbleibt. Außerdem knickt die vertikal verlaufende hintere Linie des Weichteilschattens ein und bildet einen nach hinten offenen Winkel von 130 - 150 Grad (O.TOYGAR-Symptom). Beweisend ist nur die vergleichende Röntgenaufnahme mit der gesunden Seite.

Die Achillessehne kann total durchreißen oder partiell einreißen. Die Übergänge zwischen den partiellen und kompletten Rissen sind fließend. Der Schmerz ist bei nur teilweiser Durchtrennung der Sehne infolge direkter Zerrung im Wundgebiet bei jeder Bewegung des Fußes oft größer als bei der kompletten Ruptur, während der funktionelle Ausfall geringer ist. Der aktive Zehenspitzenstand ist gelegentlich möglich.

Oft aber sind Ermüdungserscheinungen und geringe Schmerzen die einzigen Beschwerden, wodurch die Diagnostik mitunter sehr schwierig, wenn nicht unmöglich wird. Das Nichterkennen dieser Verletzung kann jedoch durch un-

zweckmäßige Behandlung (forcierte Gymnastik, Massage) zu einer Verschlechterung oder sogar zu einer kompletten Ruptur führen.

Im Schrifttum sind die kompletten Achillessehnenrisse wesentlich häufiger. Daß nur über eine geringe Anzahl von inkompletten Rupturen berichtet wird, ist vielleicht auf die Tatsache zurückzuführen, daß eine Unterscheidung zwischen Sehnenzerrung und Sehnenriß aufgrund der klinischen Untersuchungsmethoden nicht mit absoluter Sicherheit getroffen werden kann, und ein Großteil der partiellen Sehneneinrisse spontan oder durch eine ambulante Behandlung zur Ausheilung kommt.

Differentialdiagnostisch kommen ein- und doppelseitige Knochenbrüche, Verstauchungen, Prellungen, Bänderrisse der Sprunggelenke infrage. Für die Unterscheidung ist die Anamnese von großer Bedeutung insofern, als beim Achillessehnenriß jedes Umknicken des Fußes im Gegensatz zu den Knöchelbrüchen und Bänderrissen wegfällt. Nur die Entenschnabelfrakturen des Calcaneus entstehen in ähnlicher Weise. Auch bei ihnen tastet man eine Delle, die jedoch tiefer sitzt und von knöchernen Bruchstücken begrenzt ist. Ofters werden die Risse der Achillessehne mit einer Tendovaginitis crepitans, Achillodynie, Tendinitis achillea traumatica oder Bursitis retrocalcanea verkannt.

IV. Therapie

Über die beste Behandlungsmethode bei der subcutanen Achillessehnenruptur waren die Meinungen lange Zeit geteilt. Die Untersuchungen von QUENU und STOIANOVITCH haben aber eindeutig gezeigt, daß die operative Therapie der konservativen überlegen ist, sowohl was das funktionelle Endergebnis betrifft als auch hinsichtlich der wesentlich kürzeren Krankheitsdauer. So ist es nicht verwunderlich, daß heute jeder Achillessehnenriß, gleichgültig ob total oder partiell, sobald er einen eindeutigen Funktionsausfall für die Beweglichkeit des Fußes zur Folge hat und vorausgesetzt, daß überhaupt die Diagnose gestellt und der Patient zur stationären Aufnahme kommt, so gut wie immer operiert wird.

Der konservative Behandlungsversuch erfordert eine lange Ruhigstellung des Beins in Spitzfußstellung. Häufig kommt es zu Verwachsungen der Sehnennarbe mit der benachbarten Gelenkkapsel und der hinteren Tibiafläche (BATE) oder die Überbrückung eines großen Sehndefektes mit Narbengewebe erfolgt nur mangelhaft. Die Sehne wird oft zu lang - Faktoren, die das funktionelle Resultat wesentlich beeinträchtigen.

QUENU und STOIANOVITCH teilen von den in der Literatur bis 1929 auffindbaren Achillessehnenrupturen folgende Ergebnisse mit: Von 58 Rissen wurden 29 konservativ behandelt mit Apparaten, Gips und Bandagen. Unter den 19 Fällen, bei denen der Erfolg angegeben ist, sind nur 6 gute Erfolge, neunmal war das Resultat schlecht. Dagegen befanden sich unter 29 operativ behandelten Achillessehnenrissen 28 mit gutem Erfolg.

Unter den 86 von TOYGAR seit 1929 gesammelten Fällen wurden 75 operativ behandelt. Die Ergebnisse der früh operier-

ten Fälle, bei denen die direkte Vereinigung der Sehnenenden möglich war, waren ausgezeichnet, die der Plastiken, die bei der Hälfte der Verletzten durchgeführt werden mußten, teilweise gut, zumindest aber befriedigend. Bei diesen wurde die Funktion der Sehne meist wieder hergestellt, aber die Sportfähigkeit blieb aus. Von den 11 konservativ behandelten Patienten war das Ergebnis bei 3 Verletzten gut, bei 8 dagegen schlecht.

Aber nicht nur der Behandlungserfolg, auch die Behandlungsdauer sprechen für das operative Vorgehen. Nach QUENU und STOIANOVITCH beginnen die konservativ behandelten Patienten erst nach 4 - 6 Wochen zu gehen und mußten sich meist einer monatelangen Nachbehandlung unterziehen. Nach operativer Behandlung dagegen ließen sie die Patienten schon nach 14 Tagen aufstehen und gehen und schon nach 1 - 2 Monaten ihre alten Beschäftigungen wieder aufnehmen. Sie fassen ihre Erfahrungen ganz präzis in die Worte: "Wenn man die Gleichmäßigkeit der Resultate, die Qualität und Schnelligkeit der Heilung betrachtet, ist es unleugbar, daß die operative Methode der konservativen weit überlegen ist."

ALBRECHT, der in 2 Fällen, die genäht wurden, ein durchaus befriedigendes Resultat erzielte, in einem 3. konservativ behandelten dagegen ein recht schlechtes, stellt fest: "Ich werde in Zukunft jeden frischen Fall von totalem Achillessehnenriß nähen."

Übereinstimmend soll jede Achillessehnenruptur möglichst bald nach der Verletzung operiert werden. Die Zeitspanne zwischen Unfall und Operation scheint für eine schnelle und vollkommene Heilung von nicht unwesentlicher Bedeutung zu sein. BRAGARD z.B. zögert nicht, sofort die Sehne freizulegen und nach Ausräumung des Hämatoms und Anfrischung der Sehnenenden die Naht durchzu-

führen, während SCHÖNBAUER zunächst bei sehr starken Schwellungszuständen das Hämatom durch Hochlagerung und Ruhigstellung abklingen läßt. Er fordert aber auf der anderen Seite die histologische Untersuchung des excidierten Sehnenmaterials innerhalb von 48 Stunden, da nur dann eindeutige Aussagen über krankhafte Sehnenveränderungen gemacht werden können.

Bei der Operation sind folgende wichtige Punkte zu beachten (SCHÖNBAUER): Der in etwa 15 cm Länge auszuführende Hautschnitt soll nicht genau in der Mittellinie über der Sehne erfolgen, sondern knapp medial davon, da Narben an dieser Stelle häufig mit starken Beschwerden verbunden sind. Bei der Freilegung der Achillessehne ist eine Ablösung des peritendinösen Gewebes an der Vorderseite zu vermeiden, da von hier aus die Ernährung der Sehne erfolgt und die Ablösung eine Nekrose der Sehne zur Folge haben würde.

Die aufgefasernten Sehnenenden müssen reseziert werden, damit sich ein festes Narbengewebe bilden kann. Die Vereinigung der beiden Enden wird in frischen Fällen ausnahmslos bei gebeugtem Knie und Spitzfußstellung erreicht. Die Naht erfolgt als mehrfach g-flochtene U-Naht mit starken Seidenfäden. Eine Seidenknopfnah rings um die Nahtstelle hat zum Ziel, eine möglichst anatomische Form zu erreichen. Verdickungen der Nahtstelle können das Tragen von Schuhwerk erschweren.

Ebenso gelingt beim Ausriß am Calcaneus in den meisten Fällen nach reichlicher Resektion von Sehnengewebe die glatte Knochen-Sehnennaht, während bei Ausrissen am Muskelbauch wegen der leichten Nachgiebigkeit des Muskelfleisches die Naht sich oft schwierig gestaltet und längere Ruhigstellung erforderlich ist.

Ist eine direkte Vereinigung der Sehnenenden nicht zu erreichen, was bei veralteten Fällen vorkommt, so kann man den Defekt durch eine Plastik überbrücken. Zu diesem Zweck stehen folgende Methoden zur Verfügung (TOYGAR):

1. Die Seidenfadenplastik: Hierbei werden die beiden Sehnenenden durch 2 kräftige Seidenfäden so weit wie möglich genähert und festgehalten.
2. Die Fascientransplantation nach Kirschner: Ein aus der Fascia lata der gesunden Seite entnommener Fascienstreifen wird schlauchartig um die beiden Sehnenenden bzw. um das distale Sehnenende und das proximale Muskelende genäht. Beim Ausriß am Calcaneus wird der Fascienstreifen durch ein vorgebohrtes Loch im Processus posterior calcanei hindurchgeleitet. Der Fascienstreifen nimmt später Sehnencharakter an.
3. Plastik aus dem Sehnenblatt des Gastrocnemius: Es wird oberhalb der Rißstelle ein gestielter Lappen gebildet und um 180 Grad gedreht heruntergeschlagen und an die Sehnenstümpfe nach Annäherung derselben angenäht. Bei Rupturen in der Nähe des Calcaneus wird dieser gestielte Lappen am Calcaneus befestigt. GEBHARDT bringt vor Ausführung dieser Plastik die beiden Sehnenstümpfe durch einen Seidenfaden in natürliche Spannung.

Nach der Operation wird der Fuß in leichter Spitzfußstellung im Unterschenkelgips, der bis zur Kniekehle reichen soll, ruhiggestellt. Der Gipsverband wird durchschnittlich nach 14 Tagen abgenommen und durch einen Gehgips in rechtwinkliger Fußstellung ersetzt, der weitere 2 - 4 Wochen getragen wird. Die Narbe wird so schnell fest, daß man die Sehne gefahrlos schon nach 6 - 8 Wochen belasten kann.

V. Ätiologie und Unfallmechanismus

Nach ihrer Entstehung kann man die Achillessehnenrisse in 3 Gruppen einteilen:

1. Risse durch ein direktes Trauma, z.B. durch einen Hieb mit einem stumpfen Gegenstand. Obwohl die Sehne durch ihre freie, ungeschützte Lage häufig direkten Traumen ausgesetzt ist, kommt es nur selten zur Ruptur, da die Sehne außergewöhnlich widerstandsfähig ist und wegen ihres Weichteilpolsters dem Stoß ausweichen kann.
2. Risse durch ein indirektes Trauma. Der Riß entsteht durch eine Überbeanspruchung der Achillessehne.
3. Pathologische Risse. Sie entstehen im normalen Alltagsleben unter normaler funktioneller Belastung einer stark vorgeschädigten Achillessehne.

Die direkten Achillessehnenrisse sind unmittelbar auf die Einwirkung einer starken äußeren Gewalt zurückzuführen: entweder wird das Bein in Höhe der Achillessehne von einem heftigen Schlag getroffen, oder, was das gleiche bedeutet, das Bein schlägt beim Sturz oder bei einer heftigen Bewegung mit der Achillessehne auf einen unbeweglichen Gegenstand auf. Damit es zur Ruptur kommt, muß der Stoß im rechten Winkel zur Richtung der Sehnenfasern auf einer schmalen Oberfläche auftreffen und die Sehne durch Kontraktion des Musculus triceps straff gespannt sein (BATE).

Unter 58 von QUENU und STOIANOVITCH gesammelten Achillessehnenrupturen hatten nur 3 ein direktes Trauma als Ursache. Davon zog sich einer einen Riß zu, als er über eine Türschwelle stolperte und dabei mit der Spitze des einen Fußes sich gegen die Ferse trat, bei einem zwei-

ten erfolgte die Ruptur, als die Sehne durch das Rad eines Wagens komprimiert wurde, ein dritter war mit dem Bein auf das Trittbrett eines Eisenbahnwagens aufgeschlagen.

Über einen doppelseitigen Achillessehnenriß durch direkte Gewalt berichtet SEIFERT: Ein 47 Jahre alter Mann wollte einige auf einem Feld wildernde Knaben zurechtweisen; dabei erhielt er von einem derselben einen kräftigen Schlag mit dem Stiel eines Rechens auf beide Achillessehnen, der die Ruptur beider Sehnen zur Folge hatte.

SCHÖNBAUER fand bei rund 20 % der von ihm behandelten Achillessehnenrisse ein äußeres Trauma als Ursache. Es handelte sich in den meisten Fällen um einen Fußtritt (z.B. beim Fußballspiel), zweimal war die Sehne beim Antreten eines Motorrades durch Rückschlag des Starters getroffen worden.

Am häufigsten sind die Achillessehnenrisse durch ein indirektes Trauma. Sie entstehen bei kräftigen Kontraktionen des Musculus triceps, vor allem bei sportlichen Übungen: im Augenblick des Abstoßes der Fußspitze vom Boden beim Start, beim Anhalten aus vollem Lauf, aber auch während des Laufens, wenn das Gewicht des nach vornüberneigenden Körpers im Sprunggelenk abzufangen ist. Oft erfolgt der Riß auch bei Sprungübungen, besonders wenn versucht wurde, die Wirkung des Falles bei gestrecktem Fuß auf den Fußspitzen abzubremesen.

Einen derartigen durch übermäßige Belastung der Achillessehne zustande gekommenen Sehnenriß schildert DETZEL: Ein 36jähriger Tänzer, der längere Zeit nicht mehr trainiert hatte, versuchte aus tiefer Hocke in die Höhe zu springen. Dabei verspürte er plötzlich einen stechenden Schmerz in der Wade und stürzte zu Boden. Bei der Operation fand sich ein totaler Riß der Achillessehne in der

Nähe des Ansatzes am Muskel.

Ein ähnlicher Fall wird von TOYGAR mitgeteilt: Ein 50jähriger Schauspieler sprang bei der Probe von einem Postament zum anderen; dabei glitt er aus, konnte das andere Postament nicht mehr erreichen und fiel auf den rechten Fuß. Die Achillessehne war in der Mitte vollkommen durchgerissen.

Häufig entstehen die Achillessehnenrisse bei plötzlichen affektbetonten Bewegungen, bei denen die Sehne über das gewohnte Maß beansprucht wird. So zog sich ein anderer Patient von DETZEL einen Sehnenriß zu, als er vor einem herannahenden Auto noch rasch die Straße überqueren wollte. Er machte dazu einige kraftvolle Sprünge und hatte plötzlich den Eindruck, als würde ihm von dem vorbeifahrenden Auto ein Stein gegen die Wade geschleudert.

Auch der indirekte Achillessehnenriß ist fast immer einseitig. Es kommt aber auch vor, daß bei derselben Bewegung zur gleichen Zeit beide Achillessehnen zerreißen. Als Kuriosität beschreibt PETIT 1872 eine doppelseitige Achillessehnenruptur beim Sprung auf die Füße: Ein Gaukler, der mit beiden Beinen auf einen 1 Meter hohen Tisch gesprungen war, stürzte wieder nach hinten und fiel mit den Fußspitzen auf. Dabei rissen beide Achillessehnen. Das untere Teilstück der Sehne war rechts 6 cm, links 3 cm lang. - Die gleiche Verletzung beobachtete KONIG bei einem 47jährigen Mann, dem beim Turnen (während des Schlußsprungs) beide Achillessehnen rissen.

QUENU und STOIANOVITCH sind der Meinung, daß bei allen indirekten Rupturen der Riß durch eine plötzliche kräftige Kontraktion des Triceps allein bewirkt wird. Andere Autoren (RIEDINGER, SAAR) vertreten die Ansicht, daß erst eine zusätzliche passive Dehnung des kontrahierten

Muskels die Ruptur bewirkt, z.B. beim Absprung aus der Hocke durch eine plötzliche Kniestreckung. Dabei wird der am kontrahierten Gastrocnemius wirkende Zug auf dessen sehnigen Teil übertragen und führt zum Einreißen der weniger elastischen Sehne.

Aber auch in der umgekehrten Richtung ist dieser Bewegungsmechanismus denkbar, wenn die Ferse bei gestrecktem Fuß plötzlich tiefer tritt, z.B. beim Fall im Moment des Auftreffens auf dem Boden oder beim Tritt in eine übersehene Bodenvertiefung. Die durch die ruckartige Dehnung zustandegekommene Zugkraft kann die Zugwirkung des Muskels um ein Vielfaches übertreffen.

Man kann den Fuß als einen Hebel ansehen, dessen Drehpunkt der Vorderfuß ist; die Last, d.h. das über das Schienbein übertragene Gewicht des Körpers, greift im oberen Sprunggelenk an, während die durch den Triceps dargestellte Kraft am Ansatz der Sehne auf den Tuber calcanei übertragen wird. Da die beiden Hebelarme fast gleich lang sind, kann die Zugbeanspruchung der Sehne sehr beträchtlich sein.

Die Ruptur tritt ein, wenn die Krafteinwirkung die Tragkraft der Sehne von 250 - 300 kg (VIERROD) übersteigt. Da über die Achillessehne 87 % der Arbeitsleistung des Fußes bei der Planflexion^{tar} geleistet werden, nämlich 16,4 mkg von 18,8 mkg, kann die Tragkraft besonders bei Personen mit schwerem Körperbau überschritten werden.

In einem von SALIS mitgeteilten Fall zog sich ein 240 kg schwerer Mann einen Riß der Achillessehne zu, als er plötzlich mit einem Fuß in eine Bodenvertiefung trat. Man kann hier ohne weiteres den Riß als Folge eines Mißverhältnisses von Belastung und Belastungsfähigkeit der Sehne erklären.

Während andere Autoren für die Rupturen am Übergang vom muskulären zum sehnigen Teil des Musculus triceps die gleichen Ursachen wie für die Ruptur der gemeinsamen Sehne anführen, ist DETZNER der Ansicht, daß Risse an dieser Stelle grundsätzlich andere Voraussetzungen haben. Nach seinen Untersuchungen ist an der Verschmelzungsstelle von Muskel und Sehne ein schwacher Punkt. "Demzufolge glauben wir, daß es nicht erst Schädigungen endogener oder exogener Art bedarf, um es an dieser Stelle zu einem Sehnenausriß kommen zu lassen. Unsere Annahme wurde durch die histologische Untersuchung von operationsmaterial bestätigt, die normales Muskel- und Sehnengewebe ohne entzündliche und degenerative Veränderungen ergab, lediglich Zeichen frischer Blutungen aufwies, die jedoch durch das Unfallereignis hinreichend erklärt sind. Wenn es trotzdem relativ selten zu einem Ausriß der Gastrocnemiussehne kommt, so ist dies dem normalen Funktionieren der kinetischen Kette zu verdanken, die ein zweckmäßiges Muskelzusammenspiel und damit den harmonischen Bewegungsablauf garantiert, wie PAYR betont. Erst eine Störung im Zusammenspiel, eine Unterbrechung der kinetischen Kette, wird am locus minoris resistentiae das Unfallereignis eintreten lassen."

Bei den von ihm beobachteten Muskelausrissen war der Bewegungsmechanismus stets mit einer plötzlichen Kniestreckung verbunden. Auffallend war, daß die Rißstelle sich immer oberhalb der Verschmelzungsstelle befand im sehnigen Teil des Musculus gastrocnemius, während die Sehne des eingelenkigen Soleus stets erhalten war.

Auch BOFINGER ist der Ansicht, daß eine Relation besteht zwischen aktiver Muskelkontraktion und Ruptur an typischer Stelle und passiver Überdehnung und Ruptur am Übergang Muskel - Sehnenplatte.

Er beobachtete diesen Verletzungsmechanismus bei folgendem Fall: Ein bei einer Kleinbahn beschäftigter Gleisarbeiter blieb mit dem Fuß zwischen 2 Holzschwellen hängen und stürzte bei fixiertem Fuß langsam nach vorne. Bei der Operation fand sich ein vollkommener Riß der Achillessehne dicht unterhalb des Übergangs vom Tricepsmuskelbauch in die Sehnenplatte.

Auffällig ist, daß, von Einzelfällen abgesehen, die Ruptur unter Bedingungen zustande kommt, die eine gesunde, so kräftige Sehne im Experiment niemals reißen lassen. Zahlreiche Erklärungen sind versucht worden. So weisen QUENU und STOIANOVITCH darauf hin, daß es nicht nur die Stärke der angewendeten Kraft ist, sondern daß noch ein wichtiger Umstand hinzukommt: die fehlerhafte Anwendung der Kraft. Sie nehmen an, daß in diesen Fällen die angewandte Kraft, anstatt sich wie normalerweise auf den ganzen Querschnitt der Sehne zu verteilen (durch eine anormale Stellung zur gewohnten Bewegungsachse) nur auf eine kleine Anzahl von Sehnenfasern übertragen wird, z.B. an einer Randstelle. Dort setzt die Ruptur ein und nachdem sie begonnen hat, wird sie schnell vollständig.

Eine andere Erklärung für das Zustandekommen von Achillessehnenrissen durch anamnestisch geringen Kraftaufwand wird von ALBRECHT gegeben. Nach ALBRECHT muß außer der plötzlichen Kniestreckung noch ein weiteres sehr wichtiges Moment hinzukommen: die Sehne muß sich gegen ein Widerlager spannen. Ist dies der Fall, dann reißt sie wie eine Schnur, die über eine scharfe Kante verläuft und plötzlich maximal gespannt wird. "Durch diesen Mechanismus erklärt sich zwanglos die Beobachtung, daß die Achillessehne in der Regel einige Zentimeter über dem Ansatz am Calcaneus zerreißt, an der Stelle, wo bei Tänzern, Akrobaten und Clowns und bei der Ausrüstung für manchen Sport, besonders bei den Tennisschuhen, der

Rand des Schuhausschnittes an die Achillessehne stößt."
"Die Sehne wird plötzlich über der scharfen Kante gespannt und birst."

ALBRECHT glaubt, daß bei vielen in der Literatur mitgeteilten Fällen dieser Verletzungsmechanismus als Ursache vorliegt, wenn der Kraftaufwand in krassem Gegensatz zu dem Effekt steht. "So können wir uns vorstellen, daß beim einfachen (Sicherheben) Absprung vom Fußboden oder beim raschen Sicherheben vom Stuhle die Achillessehne reißt."

In den von ALBRECHT beobachteten Fällen diente als Hypomochlion ein enggeschnürter Knöchelriemen zur Fixation einer Beinschiene bei einem Fußballspieler, dann die Schuhkante bei einem engen Fußausschnitt, in einem weiteren Falle das Trittbrett eines Eisenbahnwagens, auf dessen Kante der Patient mit dem Fuß aufschlug. In allen Fällen lag die Rißstelle genau an der Stelle der Gewalteinwirkung, auch die Rißlinie hatten den gleichen Verlauf wie die auftreffende Gewalt.

Ein weiterer Versuch, Achillessehnenrisse bei Fehlen besonderer Sehnenbelastungen mechanisch zu erklären, wird von BRAGARD gemacht. Er geht ebenfalls von der Beobachtung aus, daß der Riß gewöhnlich an typischer Stelle erfolgt. "Die Stelle liegt etwa am unteren Ende der freien Sehne zwischen den äußersten Fasern des Musculus soleus und dem Fersenbeinansatz, also zwischen dem aktiven muskulär gesicherten und dem passiven Pol. Sie erfährt bei den Bewegungen die stärksten Verlagerungen, besonders in sagittaler Richtung. Bei der willkürlichen Plantarflexion bildet die freie Sehne einen Bogen mit dem Scheitel am gleichen Ort, der sich bei zunehmender Belastung wie bei der Dorsalflexion immer mehr ausgleicht. Möglicherweise spielen diese mechanischen Momente bei der

plötzlichen unkoordinierten Anspannung des Muskels eine Rolle."

Am weitaus häufigsten ist die Achillessehnenruptur eine Sportverletzung. Nach KAGER ist sie die Folge einer ungenügenden Abstimmung von Kraft, Trainingszustand und geforderter Leistung. Bei vielen Sportler erreicht die Wadenmuskulatur einen derartigen Umfang, in einem Fall von TOYGAR 42 cm, daß man bei durch Sport zustandegewonnenen Achillessehnenrissen in vielen Fällen ein Mißverhältnis von Muskel und Sehne als Ursache der Ruptur ansehen kann.

Sehr oft tritt die Verletzung nach einer Dauerleistung gegen Ende eines langen Laufes oder beim Sprung in ermüdetem Zustand auf, und zwar ebenfalls bei Ungeübten, die ihrem Körper eine zu große Leistung zumuten, besonders wenn nach längeren Ruhepausen das Training nicht vorsichtig wieder aufgenommen wird. Unter den von KOLB und SALEM beobachteten 16 kompletten Achillessehnenrissen ereigneten sich 4 nach schweren körperlichen Überanstrengungen (Gewaltmarsch, 10 000-Meter-Lauf), 3 nach einer längeren Trainingspause.

KAGER weist in diesem Zusammenhang auf die wichtige Funktion des Musculus plantaris hin. Seine Funktion besteht vor allem in einer Anspannung der Achillessehne. "Bei älteren Leuten, die unausgeruht und ohne genügende Vorbereitungen sportliche Höchstleistungen erreichen wollen, ist ein harmonisches Zusammenspiel der einzelnen Muskeln im Gegensatz zum geübten Sportsmann nicht gegeben. Durch ein Versagen des Musculus plantaris kann eine größere Reißbereitschaft entstehen. Bei Anspannung der Sehne sind nämlich die einzelnen Faserbündel bereits auf eine (Anspannung) Beanspruchung in der Längsrichtung funktionell eingestellt, während im entspannten Zustand ein plötz-

licher im Sinne der Anspannung wirkender Zug zum Einreißen der Sehne führt." Die völlige Unversehrtheit des Sohnenmuskels in den meisten Fällen ist jedenfalls ein auffallender Befund, was den Schluß zuläßt, daß der Muskel sich zur Zeit der Ruptur nicht im Kontraktionszustand befindet.

Der Autor mißt dabei rein äußeren Einflüssen eine gewisse zusätzliche Bedeutung bei. So sollen Einflüsse der Witterung, der Windverhältnisse, des Feuchtigkeitsgrades und der Lufttemperatur eine Rolle spielen können.

Bisher wurden ausschließlich Autoren zitiert, die der mechanischen Entstehung der Achillessehnenrupturen im wesentlichen durch eine übermäßige Beanspruchung der Sehne oder anatomische Besonderheiten (Widerlager in der Umgebung der Sehne) das Wort reden. Dem steht die Meinung vieler anderer Autoren gegenüber, die mechanische Momente für das Zustandekommen nicht für ausreichend halten. Es liegen nämlich zahlreiche Beobachtungen vor, daß die Sehne bei Bagatellunfällen, wie sie im täglichen Leben gehäuft vorkommen, ohne wesentlichen Kraftaufwand reißt. Sie sehen die Ursache in Veränderungen an der Sehne selbst und behaupten, daß schon vorher eine Schädigung der Sehne vorgelegen haben muß und daß deshalb das Unfallereignis nur der letzte Anlaß zur Entstehung der Ruptur ist.

So sagt THOMMSEN: "Wenn man beobachtet, wie z.B. ein Mann beim Prellballspiel nur seinen Fuß vorsetzt, seinen Körper nach vorn neigt und es dann zu einem typischen Krach in der Ferse und dem Gefühl, als wenn jemand dahin geschlagen hätte, kommt, und man bei der Operation schon makroskopisch statt der straffen Sehnenfasern jene wie ein Pinsel oder Ochsenchwanz aufgelockerten Fasern sieht, dann ist es klar, daß diese Sehne, welche sonst mehrere Zentner an Zug verträgt, krank sein muß."

Der Beweis dafür, daß eine Vorschädigung der Achillessehne eine Voraussetzung für die Achillessehnenruptur ist, haben verschiedene Autoren experimentell und durch histologische Untersuchungen zu erbringen versucht. Auffallend ist die Tatsache, daß die meisten Achillessehnenrisse um das 40. Lebensjahr sich ereignen, während der Riß bei den Jugendlichen zu den größten Seltenheiten gehört und auch im Alter kaum mehr beobachtet wird.

Eine tabellarische Übersicht über 36 Achillessehnenrisse wurde von SCHÖNBAUER veröffentlicht. Das Durchschnittsalter betrug 39 Jahre. Der jüngste Verletzte war 22 Jahre, der älteste 58 Jahre alt. Dem Lebensalter nach ergab sich eine Häufung der Verletzung im 3. und 4. Lebensjahrzehnt von 75 %.

25 Fälle, das sind 70 %, betrafen das männliche Geschlecht, 11 Fälle, d.s. 30 %, das weibliche Geschlecht. Seitenlokalisation: bezüglich der Seite ließ sich keine Bevorzugung feststellen; 19 Fälle betrafen die linke Seite, 16 Fälle die rechte Seite; bei einem Patienten riß erst die linke, nach 14 Monaten die rechte Achillessehne.

Unter den von QUENU und STOIANOVITCH gesammelten 58 Fällen ereignete sich die Ruptur nur in 5 Fällen vor dem 30. Lebensjahr, der jüngste Patient war 19 Jahre alt.

STUCKE weist auf diese Tatsache hin und nimmt als Erklärung dafür an, daß im 4. Lebensjahrzehnt schon eine physiologische Degeneration der Achillessehne begonnen hat, daß aber in diesem Alter häufig noch ein Leistungsanspruch an das Gewebe gestellt wird, dem es einfach nicht mehr gewachsen ist. Er konnte in mechano-anatomischen Untersuchungen nachweisen, daß die Achillessehne um das 25. Jahr die größte Elastizität aufweist. Nach Überschreiten dieses altersmäßigen Leistungshöhepunkts nimmt

das elastische Verhalten der Sehne durch verschlechterte Durchblutung und Degeneration ab, so daß eines Tages schon bei mäßiger Beanspruchung die Festheitsgrenze überschritten wird und die Sehne reißen kann.

Die natürliche Abnahme der Reißfestigkeit erfolgt verhältnismäßig schnell und konstant. Das Achillessehnen-gewebe der 40jährigen weist gegenüber dem der 60jährigen nur geringe qualitative Unterschiede auf. Die 40-50jäh-rigen sind am meisten rupturgefährdet, weil in diesem Alter noch viel Sport getrieben wird, während mit zu-nehmendem Alter mit Nachlassen der Sportfreudigkeit bei gleicher Belastungsfähigkeit der Achillessehnen wesent-lich weniger Rupturen beobachtet werden.

Die Vorstellung, daß der Achillessehnenruptur eine Dege-neration zugrunde liegt, ist nur glaubhaft, wenn sie sich auf experimentelle und histologische Untersuchungen stützen kann. FRANCESCO beobachtete schon nach dem 25. Jahre eine Rückbildung des Gefäßanastomosennetzes. Er sieht darin eine Verarmung der Sehne an elastischen Ele-menten, was einer Beeinträchtigung der Festigkeit gleich-kommt.

Diese frühzeitig einsetzende physiologische Degeneration konnte von WOLLBERG auch an klinisch gesunden Achilles-sehnen im histologischen Bild nachgewiesen werden. Er fand bei seinen Untersuchungen ein rasch fortschreiten-des Obliterieren der Sehnengefäße jenseits des 30. Le-bensjahres.

Histologische Untersuchungen von rupturierten Sehnen sind bisher nur von wenigen Autoren veröffentlicht wor-den. Die umfangreichsten Untersuchungen dieser Art wur-den von SCHÖNBAUER durchgeführt. Er untersuchte in 28 Fällen Sehnen-gewebe und fand in 21 Fällen degenerative Veränderungen im Sinne einer fibrinoid-degenerativen

Entartung oder einer fettigen Degeneration, außerdem fehlte herdförmig die Kernfärbung als Zeichen einer Nekrose. In 7 Fällen wurden Regenerate gefunden und zwar Granulationsgewebe und perivaskuläre Rundzelleninfiltrate.

Die fast immer zu beobachtende pinselförmige Auffaserung an den Sehnenenden ist vielleicht dadurch bedingt, daß der Ruptur eine enorme Dehnung der Sehne vorangeht. BRAGARD glaubt jedoch, daß die Auffaserung Zeichen einer Sehnendegeneration ist und die Stärke der Auffaserung in direktem Verhältnis zur vorangegangenen unfallunabhängigen Sehnenschädigung steht.

Nach THOMMSEN liegt die Ursache der Achillessehnenrisse häufig in Entzündungen der Sehne, die entweder primär in der Sehne selbst entstehen oder von einer Entzündung des Sehnengleitgewebes auf die Sehne übergreifen. In mehreren Fällen wurde beobachtet, daß die Patienten längere Zeit vor dem Unfall heftige Schmerzen im Bereich der Sehne hatten. In anderen Fällen war die Rißstelle einige Zeit vorher von einem Trauma getroffen worden.

Nur selten jedoch ist der histologische Beweis einer Entzündung als Vorerkrankung zu führen, da die Verletzten in der Regel erst nach einigen Tagen, wenn das Hämatom abgeschwollen ist, operiert werden, und dann das bereits veränderte histologische Bild nur schwer mehr zu beurteilen ist. Sichere Befunde dieser Art sind daher sehr selten erhoben worden. Außerdem sind die Sehnenstümpfe oft derart aufgefasert und blutdurchtränkt, daß eine histologische Untersuchung so gut wie wertlos ist.

Bisher liegen nur vereinzelte Befunde vor bei ganz frischen Verletzungen. THOMMSEN konnte 2 Achillessehnen unmittelbar nach dem Unfall untersuchen und entzündliche Veränderungen in der Sehne und außerdem in der umgebenden Unterschenkelfascie nachweisen. In dem einen Fall

handelte es sich um eine unspezifische Entzündung rheumatischer Art, im 2. Fall fand sich eineluetische Entzündung der Sehne.

SCHÖNBAUER konnte bei einem Patienten schon 19 Stunden nach dem Unfall die Sehne histologisch untersuchen mit dem Ergebnis, daß schon vor dem Unfall eine unspezifische Entzündung des peritendinösen Gewebes vorgelegen haben muß, die zu einer Degeneration der Sehne geführt haben könnte.

Die histologische Untersuchung bei 2 von CHIGOT beobachteten Achillessehnenrissen ergab Pseudocysten und Granulationsgewebe, die auf einen bereits länger bestehenden Prozeß schließen lassen.

H. DEUTSCH berichtet 1929 über 10 Fälle von primär entzündlich geschädigten Achillessehnen. Klinisch fand sich eine druckschmerzhaftige Schwellung über der Ferse, nach Grippe entstanden. BORRIES beschreibt dasselbe Krankheitsbild nach einer Mandelentzündung.

Aus den mitgeteilten histologischen Befunden muß man den Eindruck gewinnen, daß die Achillessehne nur in den seltensten Fällen primär der Sitz von entzündlichen Veränderungen ist, daß diese vielmehr meist vom Umgebungsgewebe auf die Sehnenstrukturen übergreifen.

Der Sitz solcher aseptischer Entzündungen ist das Sehnen gleitgewebe, das Peritendoneon. Eine derartige Peritendinitis kommt sehr häufig bei Sportlern vor. Sie kann hervorgerufen werden durch äußere Traumen, Überbeanspruchung der Sehne, chronischen Reiz der hinteren Schuhkappe, aber auch durch eine einmalige Zerrung der Sehne. Nach SANDFUHR sollen außerdem fokalt-toxische Faktoren eine Rolle spielen.

Daß derartige entzündliche Veränderungen nur selten spon-

tan ausheilen, meist in ein chronisches Stadium übergehen und im Laufe der Zeit die Reißfestigkeit der Sehne mehr und mehr beeinträchtigen, beruht nach BOFINGER auf Erkrankungen des statischen Apparates, insbesondere Fehlhaltungen der Wirbelsäule, chronischen Hüftgelenkprozessen und degenerativen Fuß- und Knieerkrankungen. Er berichtet über 2 Fälle, bei denen ein Zusammenhang zwischen solchen Erkrankungen und der aufgetretenen Ruptur naheliegt:

1. Ein 51jähriger Patient hatte seit dem 5. Lebensjahr ein Hüftgelenksleiden links. Nach dem Röntgenbild vermutlich alter Perthes mit schwerer Arthrosis deformans. klinisch bestand eine geringe Verkürzung des linken Beins und eine wesentliche Einschränkung der Abduktion und Außenrotation. Der Riß betraf die rechte Ferse, als der Patient sich mit aller Kraft gegen ein defektes Auto stemmte, um es voranzubringen.
2. Der andere Kranke hatte 17 Jahre vor dem Achillessehnenriß bei einem Betriebsunfall eine Rippenserienfraktur, eine Beckenfraktur, eine Infraktion des 1. Lendenwirbels und eine Fraktur der rechten Patella erlitten. Zur Zeit des Unfalls bestand noch eine leichte Streckschwäche.

In beiden Fällen wurde am histologischen Präparat gefäßreiches entzündlich verändertes Bindegewebe mit zentralen Blutungen gefunden.

Auch von PIRKER wird der chronischen Peritendinitis für das Zustandekommen der Achillessehnenrisse eine große Bedeutung beigemessen. Dieser Autor meint, daß es nicht erst zu einer Entzündung der Sehne selbst zu kommen braucht. Durch fortschreitende Narbenbildung soll es zur Ausbildung von Rauigkeiten im Gleitgewebe der Achillessehne kommen und damit ein Verschleiß der Sehne einsetzen, der schließlich zur Ruptur führt. Hier ist eine

Parallele gegeben zu den Rupturen der langen Bicepssehne, die nach einheitlicher Auffassung auf einen Verschleiß der Sehne durch Rauigkeiten im Sulcus intertubercularis infolge einer Arthrosis deformans des Schultergelenks zurückgeführt werden.

Im Endeffekt scheinen bei allen angeschuldigten Faktoren lokale Durchblutungsstörungen vorzuliegen. Während die für die Wachstumsperiode kennzeichnenden längsverlaufenden Gefäße allmählich veröden, erhält die Achillessehne nämlich ihre Gefäßversorgung vom 30. Lebensjahr ab im wesentlichen nur noch vom umgebenden Hüllgewebe (W. SCHMITT). Dieses wird durch die beschriebenen, vorwiegend entzündlichen Veränderungen mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen.

Nach SANDFÜHR ist die Tatsache des queren Verlaufs der verbleibenden Gefäße entscheidend. Sie werden allmählich umwachsen und die Blutzirkulation unterbrochen. Der in seiner Ernährung gestörte Sehnenanteil unterliegt unvermeidlich regressiven Veränderungen - bei verminderter Durchblutung der Verfettung, bei vollkommener Unterbrechung der Blutzufuhr der Nekrose.

Daß die Sehne auf die Versorgung aus dem umgebenden Hüllgewebe angewiesen ist, geht auch aus der Beobachtung hervor, daß eine zu ausgedehnte Skelettierung der Achillessehne bei operativen Eingriffen zur Sehnennekrose führt.

Schließlich will BAETZNER den von ihm aufgestellten Begriff der "Pathologie der Funktion" auch zur Erklärung der Spontanrupturen der Achillessehne heranziehen. Hier nach hat das Lamarcksche Gesetz vom Kräftigerwerden und Tüchtigerwerden geübter Organe Ausnahmen, so daß die Funktion auf manche Organe auch einen schädigenden, destruktiven Einfluß ausübt. "Die gewöhnliche tägliche Inanspruchnahme, also die Tätigkeit an sich, kann Struk-

turveränderungen und Schädigungen bedingen, ohne daß ein krankhafter Vorgang vorliegt." "Der Gebrauch schafft den Abbau."

Auch Allgemeinerkrankungen werden für Achillessehnenrupturen verantwortlich gemacht. GRASSHEIM nennt als prädestinierende Faktoren Lues, Arteriosklerose, Arthrosis deformans, fieberhafte Erkrankungen, Alkoholismus und Krampfadern. BATE führt u.a. Lues, eitrige Infektionen und Tuberkulose an. Diese genannten Erkrankungen wurden aber jeweils nur in einem Fall nachgewiesen und gehen seitdem bei jeder Beschreibung der Achillessehnenruptur durch die Literatur. Besonders die Lues wird immer wieder zur Erklärung der erhöhten Fragilität der Sehne und der geringen Schmerzhaftigkeit einer solchen "pathologischen Ruptur" herangezogen.

So waren unter den von QUENU und STOIANOVITCH beobachteten Kranken 3 Syphilitiker - eine Feststellung, die nicht zu dem Schluß berechtigt, daß bei diesen Verletzten die Achillessehne auch syphilitisch erkrankt war.

SCHWARTZ beobachtete eine Ruptur bei einem Syphilitiker, der auf der Straße ausgeglitten war. Er behandelte seinen Kranken mit Jodkali und erreichte auf diesem Wege ein ausgezeichnetes Resultat.

POIRIER sah einen Achillessehnenriß bei einem Luetiker, der mit Jodkali behandelt worden war. Aber in diesem Falle hatte ein kräftiges Trauma stattgefunden, das möglicherweise auch ohne eine vorangegangene Sehnen-schädigung eine Ruptur der Sehne hätte bewirken können. Der Mann war gerade aus der Trambahn ausgestiegen und machte plötzlich eine heftige Bewegung um einen Fall zu verhindern. In diesem Moment verspürte er in der Ferse einen starken Schmerz.

Über einen weiteren Fall berichtet VANDENBOSSCHE: Ein 44jähriger Waffenmeister, der 20 Jahre vorher eine ungenügend behandelte Syphilis hatte, glitt eines Tages bei der Demonstration einer Übung aus. Er versuchte sich durch eine heftige Kontraktion der Muskulatur des linken Beins wieder aufzurichten und zog sich in diesem Moment einen Achillessehnenriß zu. VANDENBOSSCHE nahm aufgrund der Vorgeschichte, der Schmerzlosigkeit und den geringen Erscheinungen der Verletzung eine gummöse Infiltration der Sehne an. Bei der Operation fand sich an der Rißstelle eine gelbliche, fadenziehende, nekrotische Masse, ähnlich dem Inhalt syphilitischer Gummien. Eine histologische Untersuchung wurde nicht durchgeführt.

AIMES berichtet über einen 39jährigen Syphilitiker, der sich kurz hintereinander an beiden Beinen eine spontane Zerreißung der Achillessehne zugezogen hatte. Nach spezifischer Behandlung erfolgte vollständige Heilung.

Weiter stellte CHAISSIS bei einem Patienten mit Achillessehnenriß Tabes fest: bei einer 47jährigen Frau trat beim Gehen auf ebenen Boden ohne besondere Belastung der Achillessehne eine Ruptur ein. Nach 4 Monaten konservativer Behandlung bestand nur noch Hinken. Auch in diesem Falle liegt die Annahme einer luischen Sehnendegeneration nahe. Man muß aber gleichzeitig an die Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen denken, die das Entstehen eines Risses begünstigen.

In allen diesen Fällen wurde der ursächliche Zusammenhang zwischen Lueserkrankung und Achillessehnenruptur nicht eindeutig nachgewiesen. Nach TOYGAR ist die Beurteilung schwer, in wie weit innere Erkrankungen bei der Entstehung eines Achillessehnenrisses eine ausschlaggebende Rolle spielen. "Meistens aber sind die Verletzten über Durchschnitt gesunde und kräftige Menschen, die

sonst keinen krankhaften Befund aufweisen. Daher fragt man sich unwillkürlich: Ist die entdeckte Lues nur ein Zufallsbefund? Wäre der Riß nicht ohne die Lues zustande gekommen? Wir haben bei allen Fällen nach Syphilis gefahndet mit durchwegs negativem Resultat sowohl klinisch als auch serologisch." "Außerdem ist die Syphilis der Sehnen und Sehnenscheiden eine äußerst seltene Erscheinung."

VI. Pathologische Anatomie

Es werden übereinstimmend 3 Prädilektionsstellen für den subcutanen Achillessehnenriß angegeben:

1. Ausriß der Sehne an ihrem Ansatz am Calcaneus, wobei es meist noch zur Absprengung eines größeren oder kleineren Knochenfragments kommt.
2. Der Riß der Sehne im rein sehnigen Anteil des Triceps surae.
3. Risse der Sehne am Übergang vom muskulären zum sehnigen Teil des Gastrocnemius (DETZEL).

Gleichgültig, an welcher der genannten Prädilektionsstellen die Sehne reißt, kann die Ruptur partiell oder komplett sein. Bei den partiellen Rupturen finden sich von kleinen seitlichen Einrissen bis zur dünnsten Sehnenbrücke alle Übergänge. Sind die Sehnenenden nur noch durch ein kleines Faserbündel miteinander verbunden, dann liegt klinisch meist das Bild einer kompletten Ruptur mit vollständigem Funktionsausfall vor.

Nach TOYGAR läßt sich der Begriff total und partiell zumeist im Schrifttum nicht genau unterscheiden. "Selbst wenn die Sehne vollkommen durchtrennt ist, stehen die beiden Sehnenstümpfe meist mit einigen verlängerten Fasern - immer ist auch die Sehne des Musculus plantaris erhalten - in Verbindung. Diese Fälle werden von manchen als partiell, von manchen als total bezeichnet. Um Verwechslungen zu vermeiden, kann man diese Fälle als totale Rupturen annehmen. Die partiellen Rupturen sollten vielmehr für Fälle reserviert bleiben, in denen die Sehnenfasern zwar verlängert, ab mindestens $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ der Fasern erhalten ist." SCHÖNBAUER schließt sich dieser Forderung an. Er hält allein den Ausfall der Funktion

als Maßstab für den Grad der Verletzung.

Am häufigsten ist die Ruptur im rein sehnigen Teil. Die Rißstelle liegt meist an typischer Stelle etwa 3 cm über dem Ansatz am Calcaneus; in dieser Höhe hat die Achillessehne ihre geringste Breite.

Entscheidend für die Heilung und die Behandlung ist die Größe der entstandenen Sehnenlücke. Wenn die Sehne vollständig durchgerissen ist und auch die Fascienscheide rupturiert ist, ziehen sich die Sehnenenden durch Kontraktion des Musculus triceps zur Wade hin zurück und es entsteht eine Diastase von durchschnittlich 3 - 5 cm Länge. Bei frischen Verletzungen läßt sich der Defekt durch Plantarflexion, Kniebeugung und Zug noch weitgehend rückgängig machen, und es kann in der Regel ohne Schwierigkeit eine Naht der Sehnenenden hergestellt werden.

Bei verschleppten Rupturen vergrößert sich die Diastase durch Schrumpfung der Sehne, eine indirekte Adaptation der Sehnenenden ist durch Verwachsungen mit der Umgebung nicht mehr möglich, und der Defekt muß deshalb bei der Operation oft plastisch überbrückt werden.

Ist die Fascienscheide, die von 2 Blättern der Fascia superficialis gebildet wird und durch lockeres Bindegewebe und Gefäße mit der Achillessehne verwachsen ist, erhalten, so verhindert sie ein übermäßiges Zurückschlupfen des proximalen Sehnenendes, der Defekt ist klein und bleibt es auch nach Wochen und Monaten.

Eine Achillessehnenruptur kann unter konservativer Behandlung bei kleiner Diastase mit völliger Wiederherstellung der Funktion ausheilen. Das interfasciculäre und peritendinöse Gewebe proliferiert und bildet zwischen beiden Enden ein Narbengewebe mit Sehnenzellen und Fibrillen.

Bei größeren Defekten reicht auch dieses Ersatzgewebe nicht aus, den Defekt unter Erhaltung der Funktion zu überbrücken. Der Narbenstrang ist häufig dünn und von geringer Festigkeit. Verwachsungen mit der Umgebung, besonders mit dem hinteren Teil der Gelenkkapsel, der hinteren Fläche des unteren Drittels des Schienbeins mit der Haut verhindern eine ausreichende Funktion. '

Die Regeneration geht fast ausschließlich vom Bindege-
webe aus. OPPENHEIMER fand 3 Monate nach der Verletzung
den Herd ausgefüllt mit einer sehr harten Bindegewebs-
masse, in der er bei der histologischen Untersuchung
Knorpelzellen nachweisen konnte. BAUMANN fand nach 6 Mo-
naten die Lücke ausgefüllt mit einem sehr harten band-
förmigen Narbengewebe ohne Sehnencharakter.

Gelegentlich fehlt in der Lücke jegliches Ersatzgewebe.
Die Sehnenstümpfe sind dann von Narbengewebe umgeben
und kolbig verdickt. Eine solche isolierte Vernarbung
der Sehnenstümpfe macht eine spontane Heilung (Wieder-
herstellung der Funktion) unmöglich.

Typisch ist das Bild bei Rissen am Übergang von Muskel
und Sehne oberhalb der S-förmigen Verschmelzungslinie.
Die Rißstelle hat stets das gleiche Aussehen: Bis zu
mehreren Zentimeterⁿlänge besenförmig aufgesplitterte
Sehnensfasern, denen kein Muskelgewebe anhaftet, so daß
der Eindruck entsteht, daß es sich hier um eine Zusammen-
hangslösung zwischen Muskelbauch und Sehnenblatt handelt.

Ein erneuter Riß an derselben Stelle kommt anscheinend
sehr selten vor. Jedenfalls wurde in der durchgearbei-
teten Literatur über keinen derartigen Fall berichtet.
TOYGAR beobachtete in 2 Fällen einen erneuten Riß der-
selben Sehne, doch fand sich der Riß jedesmal an ver-
schiedenen Stellen. Er sieht diese Tatsache als Beweis
dafür an, daß das Regenerat fester als das normale Sehnen-

gewebe ist. Für das Zustandekommen des zweiten Risses nimmt er als Erklärung an, daß die gesunden Sehnenteile vielleicht durch die Regenerationsvorgänge an Festigkeit verloren haben.

VII. Fragen der Begutachtung

Die Tatsache, daß eine Sehnenruptur nur in 20 % der Fälle durch ein direktes Trauma zustande kommt, in 80 % aber

Folge eines Bagateltraumas ist bzw. als Sportverletzung bei kräftigen und gesunden Patienten beobachtet wird, macht es verständlich, daß eine einheitliche Auffassung darüber, ob der indirekten Achillessehnenruptur ein echtes Unfallereignis zugrunde liegt oder ob eine Vorschädigung der Sehne vorliegen muß, nicht vorhanden ist.

Es gibt Stimmen, die, wie bereits beschrieben, es für möglich halten, daß eine gesunde Sehne unter bestimmten Bedingungen durchaus reißen kann, auch wenn das Unfallgeschehen äußerlich betrachtet kaum ausreichend erscheint, eine gesunde Sehne zum Zerreißen zu bringen. Es gibt mehr Stimmen, die degenerative Sehnenveränderungen als Vorbedingung für eine Ruptur ansehen (SCHÖNBAUER, STUCKE). Diese uneinheitliche Auffassung macht die Schwierigkeiten in der gutachterlichen Beurteilung verständlich.

Der subcutane Achillessehnenriß ist ein plötzlich auftretendes Ereignis, das den Betreffenden schlagartig ^{und} arbeitsunfähig macht in der Regel erhebliche Schmerzen verursacht. Er ist also ein Unfallereignis im Sinne des Gesetzes. Bei der Beurteilung ist aber die Frage zu entscheiden, ob der Riß in einem ursächlichen Zusammenhang mit dem Unfall steht, oder ob er einem hiervon unabhängigen Leiden zur Last gelegt werden muß - ganz allgemein gesprochen, ob eine gesunde Sehne überhaupt reißen kann (STUCKE).

Dies ist zweifellos möglich, wenn die angespannte Sehne von einem direkten Trauma getroffen wird (Stoß, Schlag), d.h. mehr oder weniger "durchgeschnitten" wird. In diesen

Fällen wird die Ruptur allgemein als direkte Unfallfolge anerkannt (SCHÖNBAUER). Bei der Mehrzahl jedoch ist dieser Entstehungsmechanismus nicht gegeben. Die Sehne reißt zwar bei starker Beanspruchung, aber die Belastung ist nicht als außergewöhnlich anzusehen. Der Riß kommt zustande bei Anspannung der Achillessehne während einer Bewegung, die der Verletzte vor dem Unfall wiederholt durchgeführt hat, z.B. bei gewohnten sportlichen Übungen. Es trifft auch in unserem Krankengut zu, daß der Ruptur manchmal eine längere Trainingspause vorausgeht, und die Sehne sich bei Wiederaufnahme des Sportes den erneuten Belastungen nicht gewachsen zeigt. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß derartigen Sehnenrupturen, die bei der täglichen Arbeit ohne außergewöhnliche Beanspruchung der Sehne auftreten, eine Vor Erkrankung der Sehne zugrunde liegen muß, die die Zugfestigkeit beeinträchtigt.

Tierexperimentelle Untersuchungen am Knochen-Sehnen-Muskel-Präparat haben gezeigt, daß die Sehne sowohl nach gleichmäßig gesteigertem als auch nach ruckartigem Zug aus dem Muskel oder aus dem Knochen ausreißt, die Sehne selbst aber sich Zugkräften gewachsen zeigt, wie sie im Leben nicht auftreten. Daraus darf man mit einer gewissen Einschränkung, da jegliches Experiment nicht ohne weiteres auf das Leben übertragen werden darf, folgern, daß nur eine vorgeschädigte Sehne reißt.

Angaben in der Literatur, nach welchen Sehnenrisse als reine Unfallfolgen angesehen werden, selbst bei fehlendem Unfallereignis, basieren hauptsächlich auf klinischen Beobachtungen. Der Riß einer Sehne im Anschluß an eine mehr oder weniger starke Beanspruchung derselben durch Zug imponiert zumindest dem Laien als außergewöhnliches Ereignis, besonders wenn es zu stärkeren Blutun-

gen kommt. Gerade das Hämatom wird vom Patienten zum Beweis für das Vorliegen einer echten Verletzung und für die Schwere der Verletzungsursache herangezogen. Die letzte Entscheidung - vorgeschädigte Sehne, nicht vorgeschädigte Sehne - kann theoretisch nur die feingewebliche Untersuchung erbringen. Doch zeigen die im Schrifttum mitgeteilten und auch die eigenen histologischen Befunde, daß auch in den Fällen, denen ein eigentliches Unfallereignis nicht zugrunde lag, eindeutige krankhafte Veränderungen nur vereinzelt festgestellt werden können. Ein positives Ergebnis ergab sich im Fall 2, 6, 8, 12; einmal lag ein Hämangiom, dreimal regressive Veränderungen des Sehnengewebes vor.

Ein Aussagewert über den Zustand der Sehne wird der feingeweblichen Untersuchung nur beigemessen, wenn sie möglichst in den ersten 24 Stunden nach dem Unfall erfolgt. Da aber mit der Operation in der Regel bis zum Abklingen des Hämatoms, das heißt etwa eine Woche, gewartet wird, und in dieser Zeit normalerweise regressive Veränderungen am zerrissenen Sehnengewebe eintreten, die sich von unspezifischen krankhaften Veränderungen nicht trennen lassen, sind Untersuchungsergebnisse wie die mitgeteilten nur mit größter Zurückhaltung zu verwerten.

In unserem Fall 12 wurde die Sehne nach einem Sportunfall nach 24 Stunden genäht; die histologische Untersuchung ergab keine eindeutigen Beweise für das Vorliegen einer Vorerkrankung.

Es ist wohl möglich, daß die degenerativen Veränderungen des Sehnengewebes auf eine dauernde Beanspruchung oder längere Überbeanspruchung zurückgeführt werden können. Schließlich reißt dann die Sehne bei einer Betätigung durch, die schon ungezählte Male ohne Störung ausgeführt wurde. Von manchen Autoren wird angenommen, eine auf Zug stark und immer wieder in der gleichen Weise be-

anspruchte Sehne könne die durch Degeneration ausfallenden Fasern nicht rechtzeitig ersetzen und so komme es schließlich zur Ruptur. Entsteht darüber hinaus neben der ungenügenden Regenerationsfähigkeit der Sehne durch Training eine mächtige Hypertrophie der Wadenmuskulatur, so kommt es schließlich zu einem Mißverhältnis zwischen Muskelkraft und Belastungsfähigkeit der Sehne. Das bedeutet aber noch nicht, daß auch die gesunde Sehne reißen kann, wenn sie im Sehnen-Muskel-Knochen-System unter eine mehr oder weniger starke Ruck- und Zugbelastung gestellt wird. Nach MULLER reißt auch in diesen Fällen die Sehne am Muskelbauch oder am Knochenansatz aus. Risse der Sehne im mittleren Drittel führt er dagegen auf eine Vorschädigung der Sehne zurück.

Mechanische Schädigungen der Achillessehne durch Osteophyten im Bereich der Sehnengleitfläche, ähnlich der Entstehungsursache von Rupturen der langen Bicepssehne im Sulcus intertubercularis, können als Ursache des Achillessehnenrisses nicht angeschuldigt werden, da diese eine Knochengleitfläche nicht besitzt. Es ist aber möglich, wie PIRKER annimmt, daß die dauernde Reibung des Schuhwerks die Sehne zu schädigen vermag und ihre Zugkraft auf die Dauer beeinträchtigt.

Ein weiterer Beweis dafür, daß eine gesunde Achillessehne nicht reißen kann, glaubt man aus dem Befund bei elektrischen Unfällen ableiten zu dürfen. Unter vielen hundert Beobachtungen hat JENNY nie die Durchtrennung einer gesunden Sehne, wohl aber Muskelausrisse, Knochenfrakturen und Luxationen beobachten können. Kam es vereinzelt einmal zum Sehnenriß, dann war diese Sehne nachgewiesenermaßen in ihrer Zugfestigkeit vorbestehend sehr geschädigt.

Über den subcutanen Achillessehnenriß haben sich verschiedene Autoren eindeutig geäußert.

Nach FINKER kann der indirekte Achillessehnenriß ebenso wie der direkte durch mechanische Faktoren zustande kommen. Er sagt in diesem Zusammenhang: "Außer durch krankhafte Veränderungen begünstigt können Zerreißen - soweit man das nachweisen kann - der ganz gesunden Sehne erfolgen. Solche Risse geschehen häufig beim Danebentreten auf der Leiter oder Stiege, beim Tritt in eine Grube, die übersehen wurde." "Entsprechend entstehen solche Risse oft bei ganz geringen Fehltritten. Begünstigend wirken vorangegangene Verletzungen desselben oder anderen Fußes." "Wir wissen nicht mit Sicherheit, ob zudem noch andere Momente, wie chronische Veränderungen des Muskel- und Sehnengewebes, die Entstehung der Risse begünstigen. Einwandfreie Befunde dieser Art fehlen bisher."

Auch TOYGAR ist der Ansicht, daß eine Ruptur der gesunden Sehne erfolgen kann. "Vielleicht vermag in einzelnen Fällen schon die durch Zug und Überdehnung der Sehne hervorgerufene starke Kontraktur der Wadenmuskulatur allein zur Zerreißen der Sehne führen, wie das bei der Entstehung der Patellarfraktur der Fall ist, die manchmal bei einem Fehltritt durch starke Kontraktion des Quadriceps zustande kommt. Bei vielen Sportlern erreicht die Wadenmuskulatur einen derartigen Umfang, daß wir bei durch Sport zustande gekommenen Achillessehnenrissen ohne weiteres ein Mißverhältnis von Muskulatur und Sehne annehmen können."

Auch FINK und WYSS halten die Ruptur einer gesunden Sehne in ihrer Mitte aufgrund tierexperimenteller Untersuchungen für unwahrscheinlich. "Eine solche Ruptur dürfte demnach nicht als reiner Unfall anerkannt werden.

Ein Ausriß der gesunden Sehne aus dem Muskelbauch kam besonders bei Prüfung auf Ruckfestigkeit vor und müßte demnach als reiner Unfall anerkannt werden."

Nach STUCKE kann dem Unfallereignis nur dann die Rolle einer wesentlich mitwirkenden Teilursache zuerkannt werden, wenn außergewöhnliche und ins Gewicht fallende rißfördernde Faktoren nachgewiesen werden. "Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse stellt die rißauslösende Bewegung nur den letzten Anlaß zur Entstehung einer Ruptur einer bereits stark geschädigten Sehne dar." Er fordert deshalb die histologische Untersuchung, die für die Unfallbeurteilung ein sehr wichtiges Kriterium sei.

Auch SCHONBAUER ist der Ansicht, daß das Unfallereignis nur den letzten Anlaß zur Ruptur darstellt: "Es läßt sich also sagen, daß eine gesunde Sehne ohne direktes Trauma nicht reißt, daß also fast immer schon eine Erkrankung der Sehne besteht."

Die gleiche Auffassung vertritt SANDFÜHR: "Wir sind der Ansicht, daß den Rupturen der Achillessehne immer krankhafte Veränderungen zugrunde liegen."

Auf die Schwierigkeiten, die sich daraus für den Begutachter ergeben, weist GRASSHEIM hin: "Die Beurteilung der rein traumatischen Risse wird in den meisten Fällen nicht auf Schwierigkeiten stoßen. Es spielen aber in einer großen Anzahl von Fällen andere Faktoren beim Zustandekommen von Muskel- und Sehnenrissen eine Rolle. Diesen aber stehen wir in der Begutachtung noch ziemlich ratlos gegenüber. Auf der einen Seite sagt uns die ärztliche Überlegung, daß lediglich durch diese Faktoren das Ereignis erst zum Unfall wurde oder doch bestimmend für die Unfallfolgen war, auf der anderen Seite aber sind versicherungstechnische Überlegungen, die uns vor

die Alternative stellen, den Fall als Unfallfolge entweder ganz anzuerkennen oder ganz abzulehnen. Beides aber bedeutet eine Art Willkür, die dem ärztlichen und sozialen Empfinden durchaus widerstrebt."

VIII. Kritische Auswertung der eigenen Befunde

Es konnten insgesamt aus den Krankengeschichten der Jahre 1946 - 1959 12 Fälle von subcutanen Achillessehnenrupturen gefunden werden; einmal handelte es sich um einen beiderseitigen Achillessehnenriß in einem zeitlichen Abstand von 5 Jahren. Diese Zahl ist zu klein, um bindende Aussagen zu den strittigen Problemen dieser Verletzung machen zu können. Die meisten Autoren verfügen aber über noch kleinere Untersuchungsreihen, so daß es immerhin möglich erscheint, einen Beitrag zur Klarstellung der noch offenen Probleme zu liefern.

In Übereinstimmung mit der Literatur handelt es sich bei der Achillessehnenruptur auch bei unserem Krankengut vorwiegend um eine Sportverletzung; achtmal ereignete sich die Ruptur bei sportlichen Übungen, dreimal riß die Sehne während relativ schwerer, aber gewohnter alltäglicher Arbeit, einmal rollte einem Arbeiter beim Verladen von Baumstämmen ein Baumstamm gegen die gespannte Achillessehne. Nur in diesem Fall scheint uns die einwirkende Gewalt ausreichend zu sein, auch eine gesunde Achillessehne zum Reißen zu bringen. Bei allen 8 Sportverletzungen und dem Patienten, dem der Baumstamm gegen die Ferse rollte, war die Sehne an typischer Stelle im rein sehnigen Anteil gerissen. Einmal kam es zu einem Knochenausriß am Fersenbein bei einem Patienten, der aus einem etwa 1.50 Meter hoch gelegenen Fenster mit beiden Beinen auf die Erde sprang. Hier hat die Sehne selbst der sicherlich großen Anspannung standgehalten. Wir möchten glauben, daß dies ein typisches Beispiel dafür ist, daß es bei einer gesunden Achillessehne eher zu einem Knochenausriß kommt als zu einem Sehnenriß.

Die "Sportverletzung" trat durchweg bei Übungen auf, die von geübten Sportlern nicht zum ersten Mal ausgeführt

wurden. Auffallend ist, daß es sich überwiegend um gut durchtrainierte Menschen handelt, wie besonders Fall 6 zeigt: Eine Gymnastiklehrerin in einem Betrieb verspürte bei der Demonstration von gymnastischen Übungen, als sie sich gerade auf die Zehenspitzen erhob, ein plötzliches Krachen an der Ferse. Der typische Funktionsausfall des Fußes ließ von vornherein keine Zweifel aufkommen an der Diagnose Achillessehnenriß.

Nach STUCKE soll das 5. Dezennium bevorzugt befallen sein, da es nach seinen experimentellen Untersuchungen in diesem Alter bereits physiologischerweise zu einem Nachlassen der Belastungsfähigkeit der Sehne kommt. Sportler, die in diesem Alter glauben, noch wie in jungen Jahren Sport treiben zu können, muten ihren Achillessehnen in der Regel zu viel zu, so daß eine Häufung von Achillessehnenrissen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr die natürliche Folge von Altersabbauvorgängen im Sehnengewebe ist.

Wir können eine Bevorzugung des 5. Lebensjahrzehnts nicht feststellen. Nur 2 Verletzte waren 40 - 50 Jahre alt, 7 waren jünger (der jüngste war 23 Jahre alt), 3 waren älter (der älteste war 54 Jahre alt).

Zutreffend ist dagegen, daß die Verletzung im Kindes- und Greisenalter nicht beobachtet wird, weil bei Jugendlichen die Achillessehne allen Belastungen gewachsen ist und Menschen über 60 Jahre ihre Achillessehne schonen.

Auch in unserem Krankengut ist der Riß meistens einseitig und kommt links (7 Fälle) und rechts (5 Fälle) beinahe gleich häufig vor. Von besonderem Interesse ist der doppelseitige Achillessehnenriß bei einem Studenten. Das zeitliche Intervall zwischen beiden Verletzungen beträgt 4 Jahre. Der Riß trat einmal beim Handball-, das

andere Mal beim Faustballspiel auf. Bei der ersten Verletzung will er von einem Mitspieler gegen die Ferse getreten worden sein, die zweite Verletzung trat dagegen eindeutig ohne direkte Gewalteinwirkung beim Sprung nach dem Ball auf. Diese doppelseitigen Achillessehnenrisse, die auch im Schrifttum vereinzelt beschrieben worden sind, zeigen doch sehr deutlich, daß eine verminderte Belastungsfähigkeit der Sehnen vorgelegen haben muß. Weder der Tritt gegen die Ferse, der zu keiner Hautverletzung geführt hat, noch der Sprung nach dem Ball dürften ausreichende Traumen sein, um eine gesunde Sehne zum Zerreißen zu bringen. Gerade der doppel-seitige Achillessehnenriß ist ein typisches Beispiel dafür, daß sich degenerative Veränderungen am Sehnen-gewebe abspielen müssen - ob angeboren oder erworben, sei dahingestellt. Leider wurde der Verletzte, dessen Vater praktischer Arzt ist, beide Male konservativ behandelt, so daß eine histologische Untersuchung nicht vorliegt.

In allen Fällen trat die Ruptur plötzlich ohne Vorsymptome.^{auf} Die Patienten verspürten im Laufen oder Springen einen sehr heftigen Schmerz, einen Riß oder Ruck im Bereich der Sehne und gaben fast übereinstimmend an, daß sie das Gefühl gehabt hätten, wie wenn irgend etwas abgerissen wäre oder als wenn sie von einem Schlag, einem Fußtritt oder einem Peitschenhieb an der Sehne getroffen worden wären. Manche hörten ein deutliches Krachen. Der Bewegungsausfall war unterschiedlich, je nachdem, ob die ganze Sehne durchgerissen oder die Sehne nur partiell defekt war. Schmerzen beim Gehen, soweit die Patienten überhaupt gehen konnten, und eine Unfähigkeit, auf den Fußspitzen aufzutreten, waren die führenden subjektiven Symptome. Alle Verletzten konnten, wenn überhaupt, sich nur hinkend, mühsam fortbewegen.

Schwellungen des ganzen Fußes führten auch in unserem Krankengut (Fall 3, 4) zu Verwechslungen mit anderen Verletzungen (Prellung der Achillessehne, Tendovaginitis). Dabei war bei genauer klinischer Untersuchung der Befund immer eindeutig, wenn nicht die starke Schwellung jede differenziertere Palpation unmöglich machte. Die über einer rundlichen Vorwölbung straff gespannte Haut ließ sehr wohl eine Einziehung oder Eindellung über der Rißstelle tasten; die Fersengegend war verbreitert.

Bei unvollständigen Rissen ließ sich neben der Einkerbung der erhaltene dünne Sehnenstrang palpieren. Entsprechend ist bei der Prüfung der Beweglichkeit die Achillessehnenfunktion teilweise erhalten, die Kraft der Bewegung aber in jedem Fall deutlich herabgesetzt. Da die tiefen Fußbeuger und die Fibularisgruppe die Funktion der Achillessehne teilweise übernehmen können, sind bei klinischer Prüfung des Funktionsausfalls Fehlschlüsse möglich, wenn die Sehne dabei keinen besonderen Belastungen ausgesetzt wird. Klinisch inkomplette Risse erweisen sich bei der Operation dann häufig doch als komplette Risse (Fall 1, 12).

Bei der frischen Verletzung wird der Tastbefund durch das Hämatom erschwert. Der Untersucher ist zu diesem Zeitpunkt im wesentlichen auf die Prüfung des Funktionsausfalles und das Röntgenbild angewiesen (wichtig auch zum Ausschluß einer Fraktur). Legt man das Bein auf eine Schiene, behandelt man mit feuchten Umschlägen, klingt das Hämatom meist in wenigen Tagen ab und die Palpation der Sehne selbst wird möglich. Immer ist eine vergleichende Palpation mit der gesunden Seite erforderlich.

Bei unserem Krankengut waren schon rein äußerlich die Symptome so eindeutig, daß Röntgenaufnahmen zum Ausschluß einer Fraktur und zur Feststellung der Diagnose nicht angefertigt wurden. Wird aus differentialdiagno-

stischen Gründen eine Röntgenaufnahme des Fußgelenkes gemacht, so sollte man immer auch den Weichteilschatten der Achillessehne betrachten, der in der Regel eine Unterbrechung der Kontinenz an typischer Stelle erkennen läßt.

Ob eine gesunde Achillessehne reißen kann oder ob der Verletzung immer eine Vorerkrankung der Sehne zugrunde liegt, läßt sich nur aufgrund der histologischen Untersuchung feststellen. Alle Autoren weisen aber darauf hin, daß die Kranken in der Regel erst so spät zur Behandlung kommen, daß die feingewebliche Untersuchung des bei der Operation gewonnenen Sehnenmaterials eine eindeutige Unterscheidung zwischen degenerativen und regenerativen bzw. entzündlichen Veränderungen nicht mehr mit Sicherheit möglich ist.

Von unseren Kranken liegt viermal ein histologischer Untersuchungsbefund vor. Einmal (Fall 8) wurde ein Hämangiom im peritendinösen Gewebe festgestellt, in 3 weiteren Fällen (Fall 2, 6, 12) fanden sich nur regressive Sehnenstrukturen. Die Entnahme des Sehnenmaterials erfolgte bei Fall 8 einen Tag nach dem Unfallereignis, bei Fall 12 zwei Tage später. Bei den anderen Fällen betrug das Intervall 7 bzw. 7 Tage. Eine Vorschädigung läßt sich in unserem Material nur bei dem Verletzten mit dem Hämangiom im peritendinösen Gewebe feststellen. Es hat zweifellos zu einer zu verminderten Durchblutung und damit zu Ernährungsstörungen geführt und sicher schon vor dem Unfall bestanden. In den 3 anderen Fällen sind die histologischen Veränderungen uncharakteristisch für eine unfallunabhängige Vorerkrankung der Sehne. Das histologische Bild entsprach den Veränderungen, wie man sie bei Wundheilungsvorgängen auch in anderen Geweben zu Gesicht bekommt.

Die Therapie war in unseren Fällen vorwiegend operativ und bestand in 8 Fällen in der direkten Sehnennaht, in 2 Fällen wurde der Riß plastisch überbrückt (Fascienumschlingung, Sehnentransplantation). Konservativ behandelt mit mehrwöchiger Ruhigstellung durch einen Gipsverband wurde der Student, bei dem im Abstand von 4 Jahren beide Sehnen gerissen waren. Um uns ein Bild über das Behandlungsergebnis zu machen, haben wir alle Kranken angeschrieben. Alle haben die zugeschickten Fragebogen ausgefüllt zurückgeschickt. Danach ist bei allen Operierten das Operationsergebnis bei direkter Sehnennaht ausgezeichnet. Die Verletzten konnten durchschnittlich 1/2 Jahr nach der Operation ihr Bein ohne Beschwerden wieder voll gebrauchen und, soweit es sich um Sportler handelte, den von ihnen ausgeübten Sport wieder betreiben. Eine Patientin (Fall 5) hat inzwischen das Sportabzeichen in Gold gemacht.

Auch die Kranken mit einer Sehnenplastik gewannen die volle Funktion des Fußes wieder, allerdings nach längerer Nachbehandlung als bei direkter Sehnennaht (durchschnittlich nach 1 Jahr). Der Student mit der doppelseitigen Achillessehnenruptur und konservativen Behandlung klagt auch jetzt noch über mangelnde Belastungsfähigkeit und frühzeitige Ermüdung des rechten Fußes und hat jeden Sport aufgeben müssen. Starke Schwielenbildung an der rechten Fußsohle an atypischen Stellen und eine Deformierung des Fußes im Sinne eines Hohl-Plattfußes deuten darauf hin, daß der Fuß nicht normal belastet wird. Nach dem bisherigen Verlauf ist sogar damit zu rechnen, daß eine richtige Verkrüppelung des Fußes eintritt.

Aufgrund unserer Beobachtungen müssen wir feststellen, daß die operative Behandlung der konservativen sowohl hinsichtlich der Heilungsdauer wie auch hinsichtlich des

funktionellen Ergebnisses überlegen ist und zwar unabhängig davon, ob es sich um eine gesunde gerissene Sehne handelt oder um eine vorgeschädigte. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, daß bei jeder konservativ behandelten Achillessehnenruptur der Sehnendefekt durch Narbengewebe überbrückt werden muß; stärkere Verwachsungen mit dem umgebenden Gewebe sind die Regel. Die Sehnennaht ist deshalb bei unbefriedigendem Ergebnis der konservativen Behandlung auch später noch anzuraten.

Eine intensive medico-mechanische Nachbehandlung ist in jedem Fall von größter Bedeutung für den Behandlungserfolg. Besonders die regelmäßig zu beobachtende Atrophie der Wadenmuskulatur muß durch entsprechende frühzeitig durchgeführte Bewegungsübungen gekräftigt werden.

Krankengut der Chirurgischen Klinik Erlangen in den Jahren 1946 - 1959

Unfallhergang	Beruf	Lok.	total partiell	Th.	Histologischer Befund	Zeitspanne zwi- schen Operation und Nachunter- suchung
<u>Fall 1</u> H., F.	Beim Sturz von einer Leiter	Kaufmann	rein seh- niger Teil	Naht	-	10 1/2 J.
<u>Fall 2</u> K., H.	Beim Faustball- spiel im Moment einer abrupten Drehung	Tech- niker	"	Plastik	Zustand nach Sehnen- riß mit regressiven Veränderungen und granulier. Entzündung.	5 J.
<u>Fall 3</u> Sch., J.	Beim Ausgleiten auf vereister Bodenstelle	Buch- drucker	"	Plastik	-	12 M.
<u>Fall 4</u> D., O.	Ein Baumstamm rollte gegen die Ferse	Arbeiter	"	Naht	-	4 M.
<u>Fall 5</u> W., L.	Tritt in die Ferse beim Handballspiel	Angestellte	partiell	Naht	-	7 1/2 J.
<u>Fall 6</u> v.P., U.	Bei der Demon- stration federnder Bewegungen	Dipl.- Gymnastik- lehrerin	total	Naht	Bindegewebe mit star- ken regressiven Veränderungen	16 M.

Unfallhergang	Beruf	Lok.	total partiell	Th.	Histologischer Befund	Zeitspanne zwi- schen Operation und Nachunter- suchung
<u>Fall 7</u> H., W.	Bei einer Übung am Pferd beim Aufsprung	techn. Angestellter	rein seh- niger Teil	total	Naht	20
<u>Fall 8</u> H., R.	Bei der Betriebs- gymnastik	Über- setzerin	"	"	Hämangiom im peritendi- nösen Gewebe	17 M.
<u>Fall 9</u> S., K.-H.	Beim Handball- spiel durch schweren Schlag gegen die Ferse	Student	"	"	Kons.	5 J. -(nach Unfall)
<u>Fall 10</u> S., K.-H.	Beim Faustball- spiel beim Ab- sprung nach dem Ball	Student	"	"	Kons.	9 M. (nach Unfall)
<u>Fall 11</u> Sch., J.	Sprung aus dem Parterrefenster	Weber	Abriß am Calc.	"	Nagelung	-
<u>Fall 12</u> D., R.	Beim Tischtennis- spiel während eines Sprungs durch Umknicken des li. Fußes	Zu- schneider	rein seh- niger Teil	"	Naht	-
					regressive Veränderungen	-

20 - 25	25 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	Alter (in Jahre)
1	3	3	2	3	Anzahl der Fälle

1946	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	Unfalljahr
1					1		2		2	4	1	1	1	(Anzahl der Fälle der Chirurgischen Klinik Erlangen)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Fall	Tage zwischen Unfall und Operation
12	49	150	91	1	7	2	1	Kons.Kons.	4	2	2	Tage	

Fall	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Zeitspanne zwischen Op. bzw. Unfall und Nachuntersuchg. Wielange nach Op. Fuß voll gebrauchsfähig
10	1/2 J	5 J	12 M	4 M	7 1/2 J	16 M	20 M	17 M	5 J	9 M	11	12	nach untersucht
1	J	1 1/2 J	1 J	1/2 J	1/2 J	4 1/2 M	1/2 J	1/2 J	unbekannt Sport mehr	kein Sport			nicht
+	+	+	+	-	+	+	+	(+)	(+)	mühsam			Zehenstand
-	-	-	-	-	-	Muskel-schwund 2 cm	-	-	-	Schwäche d. Fußes			Beschwerden

Nummer des Falles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂
Alter	52	52	42	49	29	34	36	29	23	27	54	38
Seite	li	re	re	li	re	li	li	re	li	re	li	li

IX. Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen
aus dem Jahre 1946 - 1959

Fall 1:

H.F., Kaufmann, 52 Jahre, Unfalltag: 4.2.48

Unfallhergang: Der Patient war von einer Leiter gestürzt. Beim Auftreten hatte er starke Schmerzen an der linken Ferse, der Fuß war geschwollen.

Aufnahmebefund: Es ist eine Delle über der Achillessehne zu tasten. Sie erscheint nur teilweise gerissen, die Beweglichkeit ist sehr gut, die Kraft jedoch herabgesetzt.

Klinische Diagnose: partieller Achillessehnenriß

Operation: Sehnennaht

Operationsdiagnose: kompletter Achillessehnenriß

Dauer der klinischen Behandlung: 5 Wochen. Der Patient konnte 4 Monate nach der Operation eine größere Strecke auf Stöcken gehen (500 m).

Nachbehandlung: Gipsverband für die nächsten 14 Tage. Bewegungs- und Gehübungen. Nach einem Jahr bestanden noch starke Ermüdungserscheinungen.

Endergebnis nach 10 1/2 Jahren: Im Bereich der Achillessehne bestehen keine Beschwerden mehr. Die Kraft des verletzten Fußes und der Zehenstand sind normal.

Fall 2:

A., H., Techniker, 52 Jahre, Unfalltag: 15.5.53

Unfallhergang: Beim Faustballspiel im Moment einer abrupten Drehung plötzlich starker Schmerz in der rechten Ferse. Bluterguß, Schwellung, Beweglichkeitseinschränkung; vor allem war sofort die Dorsalflexion schmerzhaft.

Der Patient wurde zunächst über 6 Wochen vom Werkarzt ambulant behandelt: Ruhigstellung des Beines und Alkoholumschläge.

Aufnahmebefund: In Höhe der Knöchel ist über der ganzen Breite der Achillessehne eine 3 cm große Kerbe zu tasten; die Achillessehne ist an dieser Stelle stark eingezogen und druckschmerzhaft. Patient hinkt.

Klinische Diagnose: subcutaner Achillessehnenriß rechts

Operation: (7 Wochen nach dem Unfall) Sehnenplastik

Operationsdiagnose: Die Achillessehne ist total durchtrennt und in der Umgebung der Rißstelle degenerativ verändert.

Histologischer Untersuchungsbefund: Zustand nach Sehnenriß mit regressiven Veränderungen der Bindegewebefasern und granulierender Entzündung zwischen auseinanderge-drängten Bindegewebsfasern.

Nachbehandlung: Gipsverband für 4 Wochen, Bewegungsübungen und Massage über weitere 4 Wochen. In der letzten Woche war der Patient bereits in der Lage, größere Strecken in der Klinik zu gehen.

Endergebnis (nach 1 1/2 Jahren): Der Patient kann den Fuß wieder voll gebrauchen. Es bestehen keine Beschwerden mehr. Zehenspitzenstand ausführbar.

Fall 3:

Sch., J., Buchdrucker, 42 Jahre, Unfalltag: 5.12.56

Unfallhergang: Beim Aussteigen aus einem Auto glitt er auf einer vereisten Bodenstelle aus. Er hatte starke Schmerzen in der rechten Ferse. Der Knöchel schwoll augenblicklich stark an.

Der Patient ging erst 2 Wochen nach dem Unfall in Behandlung.

Klinische Diagnose: Achillessehnenriß rechts

Operation: Fascientransplantation 5 Monate nach dem Unfall.

Operationsdiagnose: Kompletter Riß der Achillessehne

Dauer der klinischen Behandlung: unbekannt

Nachbehandlung: Unterwassermassage, Bewegungsgymnastik, Gehübungen.

Endergebnis (nach einem Jahr): Außer einer Weichteilschwellung (Krampfadern!) keine wesentlichen Beschwerden. Volle Wiederherstellung.

Fall 4:

D., O., Arbeiter, 49 Jahre, Unfalltag: 19.6.56

Unfallhergang: Beim Beladen eines Stapels Baumstämme rollte ein Stamm dem Verletzten gegen die Ferse. Die Ferse schwell gleich stark an und es bildete sich ein Bluterguß. Am nächsten Tag Einweisung in die Klinik. Durch die Schwellung konnte die Diagnose nicht gestellt werden; es wurde zuerst eine Prellung der Achillessehne, nach 3 Monaten eine Tendovaginitis vermutet. Erst nach 13 Wochen wurde die Diagnose gestellt und die Operation vorgenommen.

Aufnahmebefund: Der Patient kann den Fuß nicht voll belasten und nicht frei abrollen. 1 Querfinger über der Ferse ist ein derber Narbenknoten zu tasten; darüber eine 1 Querfinger breite Eindellung; hier ist nur ein zarter Sehnenstrang zu tasten, der bei Anspannung der Sehne hervortritt.

Operation: Sehnennaht

Operationsdiagnose: Die Sehne ist am Ansatz am Calcaneus zum großen Teil quer abgerissen, es ist nur noch ein bleistiftddicker zentraler Strang erhalten. Beide Enden sind verwachsen.

Dauer der klinischen Behandlung: 4 Wochen

Nachbehandlung: Bewegungs- und Gehübungen, Fußbäder, Massage

Endergebnis: 7 Monate nach dem Unfall: Noch Schwächegefühl im linken Unterschenkel, Belastungsfähigkeit des Beins herabgesetzt.

Fall 5:

W., L., kaufmännische Angestellte, 29 Jahre

Unfalltag: 11.11.51

Unfallhergang: Die Patientin wurde beim Handballspiel von einer Mitspielerin gegen die Ferse getreten. Sie hatte große Schmerzen und konnte schlecht gehen. 17 Tage später wurde sie in die Klinik eingewiesen.

Klinische Diagnose: Achillessehnenriß rechts

Operation: Sehnennaht

Operationsdiagnose: partieller Einriß der Achillessehne

Dauer der klinischen Behandlung: 9 Tage

Nachbehandlung: Anlegen eines Gipsverbandes

Endergebnis (nach 7 1/2 Jahren): Die Kraft des verletzten Fußes ist geringfügig verringert. Umfangverminderung der Wade um 2 cm gegenüber der gesunden Seite. Die Patientin kann aber wieder jede Art Sport betreiben; sie hat inzwischen sogar das Sportabzeichen in Gold gemacht. Es bestehen keine sonstigen Beschwerden mehr.

Fall 6:

v.Pf., U., Diplom-Gymnastiklehrerin, 34 Jahre
Unfalltag: 8.6.57

Unfallhergang: Bei der beruflichen Tätigkeit als Gymnastiklehrerin verspürte die Patientin während der Demonstration federnder Bewegungen im Sprunggelenk plötzlich einen Riß im linken unteren Unterschenkel; zunehmender Schmerz im Bereich der Sehne; sofortige Aufnahme in der Chirurgischen Klinik.

Aufnahmebefund: Deutliche Schwellung im Bereich der Knöchel; Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk frei, die passive Dorsalflexion ist ausgiebiger als auf der gesunden Seite, dabei Schmerzen. Die physiologische Spannung der Achillessehne fehlt. 4 Querfinger über dem Calcaneus ist eine Delle im Verlauf der Sehne; hier starke Druckschmerzhaftigkeit. Die aktive Plantarflexion ist in vollem Umfang möglich, doch Kraft herabgesetzt.

Operation: Sehnennaht

Operationsdiagnose: kompletter quer verlaufender Riß 4 Querfinger oberhalb des hinteren Fersenbeinhöckers mit weitgehender Auffaserung der Sehnenenden.

Histologische Untersuchung: Bindegewebe mit stark regressiven Veränderungen

Dauer der klinischen Behandlung: 4 Wochen

Nachbehandlung: Gipsverband für 6 Wochen, Bewegungsübungen

Endergebnis: (nach 16 Monaten) Es bestehen keine Beschwerden mehr. Die Kraft des verletzten Fußes ist kaum merklich verringert. Zehenspitzenstand ausführbar. Die Patientin kann ihren Beruf als Gymnastiklehrerin seit 4 1/2 Monaten nach dem Unfall wieder voll ausüben.

Fall 7:

H., W., technischer Angestellter, 36 Jahre

Unfalltag: 18.2.57

Unfallhergang: Beim Turnen hörte der Patient bei einer Übung am Pferd (Aufsprung) ein "Knacken" und hatte plötzlich starke Schmerzen in der linken Ferse. Gehunfähigkeit links; sofortige Einweisung in die Klinik.

Aufnahmebefund: Oberhalb der Ferse in Höhe der Malleoli Druckschmerz, bei der Betastung fehlt der gewohnte Widerstand der Sehne; nur einige fadenförmige Sehnenstränge sind zu tasten. Fersenkontur proximal verstrichen. Die Beweglichkeit des Fußes ist gering.

Klinische Diagnose: Riß der Achillessehne; nur einige Fasern erhalten.

Operation: Sehnennaht

Operationsdiagnose: Die Sehne ist bis auf einige Fasern durchgerissen und die Stümpfe aufgefasert.

Dauer der klinischen Behandlung: 10 Wochen; Entlassung in bestem Zustand.

Nachbehandlung: Gipsverband, Bewegungs- und Gehübungen

Endergebnis (nach 20 Monaten): Der Patient hat keine Beschwerden mehr im Bereich der Achillessehne und kann wieder alle Art Sport betreiben. Zehenspitzenstand möglich.

Fall 8:

H., R., Übersetzerin, 29 Jahre, Unfalltag: 14.5.57

Unfallhergang: Während der Betriebsgymnastik verspürte und hörte die Patientin plötzlich einen Riß in der rechten Achillessehne. Sie hatte ein pelziges Gefühl, aber keine Schmerzen. Sofortige Einlieferung in die Chirurgische Klinik.

Aufnahmebefund: Im Bereich der Achillessehne mäßige Schwellung, durch die die Grübchen beiderseits der Achillessehne verstrichen sind. 3 Querfinger oberhalb des Sehnenansatzes am Fersenbein tastet man eine 2 Querfinger breite Eindellung. Die Dorsalflexion ist aktiv möglich, die Plantarflexion nur in beschränktem Maße.

Klinische Diagnose: Subcutane Spontanruptur der rechten Achillessehne.

Operation: Sehnennaht

Operationsdiagnose: Totaler Achillessehnenriß mit Auf-faserung der Enden.

Histologischer Befund: Hämangiom im peritendinösen Gewebe

Dauer der klinischen Behandlung: 7 Tage

Nachbehandlung: Bewegungs- und Gehübungen

Endergebnis: (nach 17 Monaten) Außer geringen Schmerzen nach starker Belastung der Sehne keine Beschwerden mehr. Die Kraft des Fußes ist fast normal, der Zehenspitzenstand gut durchführbar. Die Patientin kann wieder jede Art Sport betreiben.

Fall 9:

S., K.-H., Student, 22 Jahre, Unfalltag: 31.1.53

Unfallhergang: Beim Handballspiel erhielt der Patient einen schweren Schlag gegen die linke Achillessehne. Es trat sofort ein großes Hämatom auf.

Lokalbefund: Über der Ferse befindet sich eine tiefe Einbuchtung; man fühlt den oberen und unteren Stumpf der durchtrennten Sehne; eine Plantarflexion ist ohne Belastung möglich.

Verlauf: Der Patient wurde konservativ behandelt. Bei der 5 Jahre später stattgefundenen Nachuntersuchung war die Funktion des Fußes herabgesetzt, der Zehenspitzenstand konnte nur mühsam ausgeführt werden.

Fall 10:

S., K.-H., 27 Jahre, 105 kg, 1,85 m groß

Unfalltag: 18.5.57

Unfallhergang: Beim Faustballspiel verspürte er beim Absprung nach einem Ball einen plötzlichen schmerzhaften Hieb und ein Krachen im Bereich der Achillessehne der rechten Ferse. Er konnte nicht mehr auftreten und hatte bei jeder Bewegung des Fußes Schmerzen im Fußgelenk, besonders an der Ferse.

Lokalbefund: Schwellung über der Achillessehne, Unmöglichkeit auf dem Fuß zu stehen, Behinderung der aktiven Fußbeugung.

Therapie: Der Achillessehnenriß wurde sofort diagnostiziert und konservativ behandelt: Bettruhe, feuchte Umschläge und nach Abklingen des Blutergusses wurde ein Gipsverband für 3 Wochen angelegt. Danach wurde für weitere 7 Wochen ein Gehgips angelegt, weitere 4 Wochen trug der Patient einen Elastoplastverband.

Nachdem er kurze Zeit wieder vorsichtig gelaufen ist, verspürte er nochmals dasselbe Gefühl, als wenn die Sehne nochmals gerissen sei. Es stellte sich auch wiederum eine kleine Schwellung ein, die nach 14-tägiger Bettruhe wieder verschwand.

Endergebnis (9 Monate nach dem Unfall): Man tastet lediglich noch eine nicht schmerzhaft verdickte Sehne etwa in der Sehnenmitte. Der Fuß kann aktiv wieder ausreichend in beiden Richtungen im oberen Sprunggelenk bewegt werden. Beugung und Streckung sind nur um etwa 10 % eingeschränkt.

Funktionell besteht noch ein größerer Funktionsverlust, als aus dem klinischen Bild zu erkennen ist. Der Fuß ist in Beugestellung (Plantarflexion) nur wenig belastungsfähig, der Zehenstand kann nur unvollkommen ausgeführt

werden. Der Patient klagt über Schwäche und frühzeitige Ermüdbarkeit des rechten Fußes, die sich besonders beim Treppensteigen, beim Laufen und Springen nachteilig bemerkbar machen.

Der Patient kann seit der Verletzung keinen Sport mehr ausüben.

Fall 11:

Sch., J., Weber, 54 Jahre, Unfalltag: 17.6.58

Unfallhergang: Der Patient war aus dem Parterrefenster seiner Wohnung gesprungen, um einen Fußball zu holen. Er stürzte dabei, konnte aber noch ins Haus gehen. Am nächsten Tag Einweisung in die Klinik.

Klinische Diagnose: Schwellung und bläuliche Verfärbung der linken Knöchel- und Fersenegend, Abflachung des Fußgewölbes.

Operation: Eindrehung einer breitgewindigen Schraube durch das Knochenfragment ins Fersenbein.

Operationsdiagnose: Achillessehnenausriß aus dem Fersenbein.

Dauer der klinischen Behandlung: 4 Monate

Nachbehandlung: Gipsverband, Bewegungsübungen

Endergebnis: Da der Patient erst vor 6 Monaten entlassen wurde, liegt noch kein Nachuntersuchungsbefund vor.

Fall 12:

D., R., Zuschneider, 38 Jahre, Unfalltag: 26.12. 1959

Unfallhergang: Während des Tischtennispiels knickte der Patient mit dem linken Fuß um (bei einem Sprung). Er hatte sofort starke Schmerzen in der Gegend der Achillessehne und konnte nicht mehr gehen. Er mußte mit dem Wagen nach Hause gefahren werden. Der Patient wurde am nächsten Tage in die Klinik überwiesen.

Aufnahmebefund: Erhebliche Weichteilschwellung oberhalb der Ferse und des Knöchels, Druckschmerz 2 Querfinger oberhalb des Achillessehnenansatzes.

Klinische Diagnose: Verdacht auf Einriß der Achillessehne (li.).

Operation: (48 Stunden nach dem Unfall) Sehnennaht

Operationsdiagnose: totaler Achillessehnenriß

Dauer der klinischen Behandlung: 12 Tage

Histologische Untersuchung: (3 Tage nach dem Unfall) Sehnengewebe mit regressiven Veränderungen. Zwischen straff gebündelten Bindegewebszügen sieht man solche, die aufgefaserter sind oder Lückenbildungen aufweisen. Hier finden sich mitunter frische Blutungen. In einzelnen Abschnitten knäuelartig gewundene Kapillaren.

Endergebnis: Da der Patient erst vor ca. 2 Monaten entlassen wurde, fand noch keine Nachuntersuchung statt.

I. Zusammenfassung

Im Schrifttum herrscht Einigkeit darüber, daß eine gesunde Achillessehne reißen kann, wenn sie im angespannten Zustand an umschriebener Stelle von einem Schlag - oder allgemeiner ausgedrückt - von einer direkten Gewalt getroffen wird. Die durch ein echtes Trauma hervorgerufene Achillessehnenruptur wird aber nur bei 1/5 der Fälle beobachtet. Bei der überwiegenden Mehrzahl liegt dieser Verletzung ein indirektes Trauma zugrunde, das in der Regel nicht erheblich ist und die Sehne nicht stärker belastet als unter Alltagsbedingungen; so besonders bei durch Sport zustande gekommenen Zerreißungen der Sehne, z.B. beim Springen nach einem Ball, beim Aufsprung, manchmal sogar bei konzentriert durchgeführten Laufbewegungen, wie beim Tischtennispielen. Die allgemeine Meinung geht auseinander darüber, ob den indirekten Achillessehnenrissen ein echtes Unfallereignis zugrunde liegt - diese Verletzung deshalb entschädigungspflichtig ist - oder ob nicht in jedem Falle eine degenerative Erkrankung des Sehnengewebes unbedingte Voraussetzung ist. Es wäre dann das Zusammentreffen von angeschuldigtem Unfallereignis und Sehnenruptur mehr oder weniger zufällig und der Achillessehnenriß nicht Folge des Unfalls, sondern Folge der unfallunabhängig eingetretenen Verschleißerscheinungen an der Sehne.

Zur Beurteilung dieser Frage kann der Sitz der Ruptur nicht herangezogen werden. Unsere Fälle zeigen, daß, gleichgültig, ob ein indirektes oder ein direktes Trauma vorlag, die Sehnen vorwiegend an typischer Stelle im mittleren Drittel, dem rein sehnigen Anteil, durchreißen. Nur ausnahmsweise reißt die Sehne aus dem Muskel oder dem Knochen aus.

Obwohl die Mehrzahl der Autoren im Tierexperiment und an der isolierten menschlichen Achillessehne bei der Prüfung der Zugfestigkeit zu dem Ergebnis gekommen ist, daß eine gesunde Achillessehne wesentlich stärkeren Belastungen gewachsen ist, als sie jemals im Leben vorkommen, wird der Achillessehnenriß heute noch in den meisten Fällen als ein Unfallereignis im Sinne des Gesetzes beurteilt. Denn es gelingt bei der histologischen Untersuchung des Sehnengewebes nur selten, krankhafte Veränderungen von regenerativen Veränderungen zu unterscheiden. Wenn die histologische Untersuchung nicht in kurzer Zeit (innerhalb der ersten 48 Stunden) nach der Verletzung erfolgt, läßt sich histologisch eine Differenzierung zwischen unfallabhängiger Vorerkrankung und verletzungsbedingter unfallunabhängiger Gewebsschädigung nicht mehr durchführen. Der histologische Nachweis des Vorliegens einerluetischen oder tuberculösen Erkrankung oder von Neubildungen gelingt so selten, daß hieraus allein nicht gefolgert werden kann, daß die Sehne nur reißt, wenn derartige Veränderungen vorhanden sind.

In der Regel wird eine Achillessehnenruptur (auch in unseren Fällen) erst mehrere Tage nach dem Unfall, wenn das Hämatom abgeklungen ist, operativ versorgt. So ist es nicht verwunderlich, daß verwertbare histologische Frühbefunde nur vereinzelt vorliegen. Darüber hinaus wird zweifellos ein Großteil der Achillessehnenrisse nicht erkannt, in der Praxis ambulant behandelt und damit der operativen Therapie entzogen. Hierauf ist es zurückzuführen, daß auch die von großen Unfallkrankenhäusern mitgeteilte Zahl der Fälle nur klein ist.

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in den Jahren 1946 - 1959 12 subcutane Achillessehnenrisse beobachtet. In diesen Fällen trat der Riß dreimal

infolge eines direkten Traumas auf durch Schlag oder Tritt unmittelbar gegen die Achillessehne. Unter den übrigen Rupturen befindet sich nur ein echter traumatischer Achillessehnenriß. 7 Rupturen ereigneten sich ohne besondere Beanspruchung der Sehne bei sportlichen Übungen oder bei plötzlichen unwillkürlichen Bewegungen. Nur einmal kam es zu einem Ausriß der Sehne aus dem Fersenbein, in allen anderen Fällen erfolgte der Riß an typischer Stelle im mittleren Drittel der Sehne.

Unter den Verletzten war nur ein Patient jünger als 25 Jahre (23 Jahre), der älteste war 54 Jahre alt. Die übrigen 10 Fälle verteilen sich ziemlich gleichmäßig über die dazwischen liegenden Altersstufen. Diese altersmäßige Verteilung entspricht den Angaben in der Literatur, steht aber im Gegensatz zu der Annahme von STUCKE, daß die 40 - 50jährigen besonders rupturgefährdet sind.

Bei 4 histologischen Untersuchungen ließ sich nur einmal eine für das Zustandekommen der Ruptur zweifellos entscheidende Vorerkrankung in Form eines Hämangioms im peritendinösen Gewebe feststellen. In den übrigen 3 Fällen waren nur regressive Veränderungen des Sehnengewebes nachweisbar, obwohl einmal schon innerhalb der 48-Stundengrenze das Sehnengewebe bei der Operation entnommen wurde. In den Fällen, bei denen eine histologische Untersuchung nicht durchgeführt wurde oder keine Vor-schädigung der Achillessehne nachgewiesen werden konnte, dürfte eine Anerkennung der Achillessehnenruptur als Unfallfolge nur dann berechtigt sein, wenn sich aufgrund der Anamnese eindeutige Hinweise für eine außergewöhnliche Belastung der Sehne ergeben.

In Übereinstimmung mit den Angaben in der Literatur steht unsere Beobachtung, daß die operative Behandlung des Achillessehnenrisses der konservativen sowohl hin-

sichtlich der Heilungsdauer als auch im funktionellen Ergebnis überlegen ist. In den Fällen, bei denen eine direkte Sehnennaht ausgeführt werden konnte, wurden die besten Ergebnisse erzielt. Die Verletzten konnten durchschnittlich nach einem Zeitraum von 1/2 - 1 Jahr ihren Fuß wieder voll gebrauchen und die Sportler unter ihnen ohne Ausnahme ihr Training wieder voll aufnehmen. Ebenfalls sehr gute Ergebnisse lieferten die Sehnenplastiken, bei denen jedoch die Gebrauchsfähigkeit gegenüber der primären Sehnennaht um durchschnittlich 6 Monate verzögert war. Bei der in 2 Fällen (doppelseitiger Achillessehnenriß) angewandten konservativen Therapie war der Erfolg schlecht. Der Patient kann nach der 2. Verletzung infolge des schlechten funktionellen Ergebnisses keinen Sport mehr ausüben.

Unser Krankengut berechtigt uns nicht, aus dem Unfallmechanismus, dem klinischen und operativen Befund noch aufgrund histologischer Untersuchungen des Sehnengewebes die Frage zu beantworten, ob die gesunde Achillessehne außer bei eindeutigen direkten Traumen reißen kann oder dem Unfallereignis immer eine Vorerkrankung der Sehne zugrunde liegen muß. Wenn aber dieser Verletzung in der überwiegenden Mehrzahl ein mehr oder weniger harmloser Unfall zugrunde liegt oder die Achillessehne bei sportlichen Übungen rupturiert, die der Verletzte bis zu diesem Zeitpunkt immer wieder durchgeführt hat, dann drängt sich doch der Verdacht sehr stark auf, daß meistens keine unfallbedingte Verletzung vorliegt, sondern das angeschuldigte Trauma auslösende Ursache bei einer unfallunabhängigen Vorschädigung des Sehnengewebes gewesen ist.

Für die Begutachtung bedeutet das, daß es sich in der Regel bestenfalls um eine vorübergehende Verschlimmerung eines anlagebedingten oder erworbenen Leidens handeln

kann. Solange jedoch keine zahlreichen histologischen Untersuchungen vorliegen, ist man gezwungen, sich der üblichen Verfahrensweise anzuschließen, das heißt, eine Achillessehnenruptur als echtes Unfallereignis anzusehen und die Folgen der Verletzung als Unfallfolgen anzuerkennen.

Herrn Professor Dr. H e g e m a n n möchte
ich für die freundliche Überlassung des Themas
und die Übernahme des Referates sowie
Herrn Oberarzt Dr. B e h r e n d s für den
jederzeit gewährten Rat und die Unterstützung
bei der Abfassung der Arbeit besonders danken.

LITERATURVERZEICHNIS

- Albrecht, P.: Über die subcutane Zerreißung der Achillessehne, Arch. orthop. Unfallchir. 23, S. 359 (1929)
- Arneth, J.E.: Über die Abscherfraktur des Achillessehnenansatzes und zur Anatomie der Achillessehne, Mschr. Unfallhk. 56, S. 241 (1953)
- Baetzner, K.W.: ref. Zbl. Chir. S. 1320 (1929)
- Bofinger, H.: Zum Problem der Entstehung der subcutanen Achillessehnenrisse, Mschr. Unfallhk. 59, 50 (1956)
- Bate, Th. H.: Subcutaneous rupture of tendo achillis, Arch. Surg., Chicago, 62, 14 (1951)
- Detzel, H.: Beitrag zur Ätiologie der Achillessehnenrisse, Arch. orthop. Unfallchir. 44, 306, (1949/51)
- Fink, R. und Wyss, O.A.M.: Experimentelle Untersuchungen über Rupturen am Knochen-Sehnen-Muskel-System, Mschr. Unfallhk. 49, 379 (1942)
- Gebhardt, K.: Zur Wiederherstellungschirurgie: Versorgung der Achillessehne, Arch. klin. Chir. 189, 681 (1937)
- Hagemayer: Über den subcutanen Riß der Achillessehne, Zbl. Chir. 80, 1543 (1955)
- Hesse, E.: Die Behandlung der Sehnenverletzungen, Erg. Chir. 26, 174 (1933)
- Jacobsthal: Degeneration und Geschwülste der Achillessehne, Arch. klin. Chir. 88, 146 (1909)
- Kager, H.: Zur Klinik und Diagnostik des Achillessehnenrisses, Chirurg 11, 691 (1939)
- Jenny, F.: Unfallmedizinische Bemerkungen zum subcutanen Achillessehnenriß, Praxis, (Bern), 37, 14 (1948)
- Kolb, A. und Salem, G.: Achilles- und Quadricepssehnenverletzungen, Chirurg 24, 271 (1953)
- König, W.: Eine seltene Sportverletzung. Riß beider Achillessehnen, Zbl. Chir. 57, 2431 (1930)

- Küttner: Das Tennisbein, Dtsch.med.Wschr. 13, 412 (1922)
- Maydl: Subcutane Muskel- und SehnenzerreiBungen, Dtsch.Zschr.Chir. 17, 306 (1882); 18, 35 (1883)
- Pirker, H.: Die Verletzungen durch Muskelzug, Erg. Chir. 27, 553
- Quenu, J. und Stoianovitch, S.M.: Les ruptures du tendon d'achilles, Rev.chir., Paris, 48, 647 (1929)
- v. Saar, G.: Die Sportverletzungen, Neue deutsche Chir. 13 (1914)
- Sandführ, H.: Über die Rupturen der Achillessehne, Zbl. Chir. 81, 805 (1956)
- Schnaberth, K.: Über den kompletten RiB der Achillessehne als häufige Sportverletzung, Arch. orth. Unfallchir. 40, 594 (1940)
- Schönbauer, H.R.: Gedeckte Risse großer Sehnen am Bein, Mschr. Unfallhk., Beiheft 48, 201 (1955)
- Schönbauer, H.R.: Vollständige, subcutane Risse der Achillessehne, Mschr. Unfallhk. 55, 6 (1952)
- Seiffert, K.: Zum RiB beider Achillessehnen, Zbl. Chir. 58, 85 (1931)
- Silverskiöld, N.: Über die subcutane totale Achillessehnenruptur und deren Behandlung, Acta chir. scand. 84, 393 (1941)
- Schmitt, W.: Die phlegmonöse Achillessehnennekrose, Chirurg 21, 693 (1950)
- Stucke, K.: Sehnenrupturen als Unfallfolgen und ihre Behandlung, Mschr. Unfallhk. 1955,
- Stucke, K.: Über das elastische Verhalten der Achillessehne im Belastungsversuch, Arch. klin. Chir. 265, S. 579
- Toygar, O.: Subcutane Ruptur der Achillessehne. Diagnostik und Behandlungsergebnisse, Helv. chir. acta 14, 209 (1947)
- Wachs: Zur Frage der Genese von spontan entstandenen Sehnenrupturen, Arch.klin.Chir. 183, 348 (1951)

Die Abbildung wurde dem "Lehrbuch der Anatomie" von Alfred Benninghoff entnommen.

Lebenslauf

Am 26.1.1933 wurde ich in Kyllburg (Eifel) als Sohn des Postinspektors Peter Jakobs und seiner Ehefrau Barbara geborene Fischbach geboren. Von 1939 - 1943 besuchte ich die Grundschule in Konz, Kreis Saarburg, und anschließend bis zum Abitur im Frühjahr 1952 das Hindenburg-Realgymnasium zu Trier. Das medizinische Studium begann ich in Marburg, wo ich im Sommersemester 1954 das Physikum bestand. Die klinischen Semester studierte ich in Heidelberg, München, Würzburg und Erlangen. Am 9.5.1958 legte ich in Erlangen das medizinische Staatsexamen ab.

